Guía de instrucciones

Centro de control de motores tiastar

www.usa.siemens.com/mcc

SIEMENS

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Siempre se debe quitar tensión al equipo y conectarlo a tierra antes del mantenimiento. Asegúrese de leer y entender este manual antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento del equipo. El mantenimiento sólo debe realizarlo personal cualificado. El uso de piezas no autorizadas para reparar el equipo o su manipulación por parte de personal no cualificado generará situaciones peligrosas, que pueden producir muertes, lesiones graves o daños materiales y en los equipos. Siga todas las instrucciones de seguridad que se indican aquí.

ESTE EQUIPO PRESENTA TENSIONES PELIGROSAS. SI NO SE OBSERVAN LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD, SE PUEDEN PRODUCIR DAÑOS MATERIALES Y LESIONES PERSONALES GRAVES, O INCLUSO LA MUERTE. CON O ALREDEDOR DE ESTOS EQUIPOS SÓLO DEBE TRABAJAR PERSONAL CUALIFICADO, DESPUÉS DE HABERSE FAMILIARIZADO CON TODAS LAS ADVERTENCIAS, INDICACIONES DE SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO QUE SE INDICAN EN ESTE DOCUMENTO.

EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO Y SEGURO DE ESTOS EQUIPOS DEPENDE DE UN MANEJO, MONTAJE, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO ADECUADOS.

Palabras de señalización
Las palabras de señalización **"PELIGRO", "ADVERTENCIA"** y "PRECAUCIÓN" que se usan en este manual indican el nivel de riesgo al que puede estar expuesto el usuario. El significado de estas palabras es el siguiente:
PELIGRO: A los efectos de este manual y de los rótulos de producto, **PELIGRO** indica una situación peligrosa inminente que, si no se evita, producirá la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA: A los efectos de este manual y de los rótulos de producto, **ADVERTENCIA** indica una situación peligrosa potencial que, si no se evita, puede producir la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN: A los efectos de este manual y de los rótulos de producto, **PRECAUCIÓN** indica una situación peligrosa potencial que, si no se evita, puede producir lesiones leves o moderadas.

Personal cualificado
A los efectos de este manual y de los rótulos de producto, se entiende por personal cualificado aquél que está familiarizado o con la instalación, o con la construcción, o con la operación, o con el mantenimiento del equipo, así como con los peligros relacionados. Además, este personal debe tener las siguientes cualificaciones:
(a) Entrenamiento y autorización para conectar, desconectar, separar, conectar a tierra y marcar sistemas y circuitos, en consonancia con las prácticas de seguridad establecidas.
(b) Entrenamiento en el mantenimiento y uso adecuados de equipos de protección, como guantes de goma, casco, gafas protectoras o máscaras protectoras, trajes aislantes, etc. de conformidad con las prácticas de seguridad establecidas.
(c) Entrenamiento para prestar primeros auxilios.

Centro de control de motores tiastar™
Indice

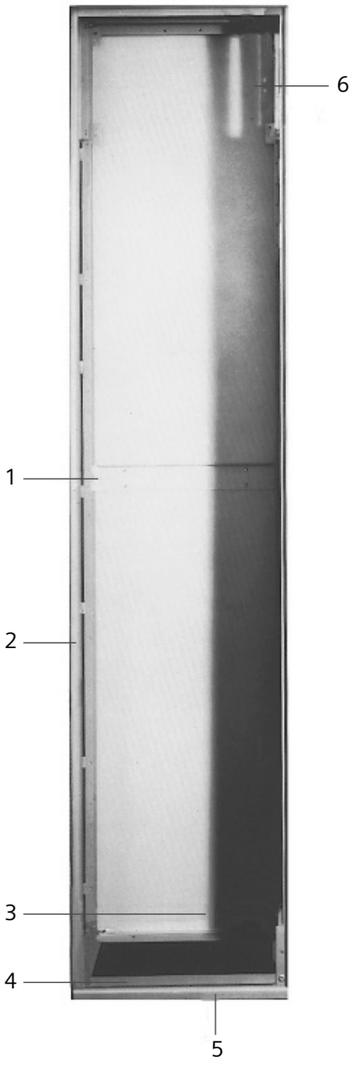
1.	**Información general**	**4**
1.1	Ilustraciones de las piezas	4
2.	**Recepción y manejo**	**6**
2.1	Recepción	6
2.2	Manejo	6
2.3	Retirada de plataformas	8
2.4	Almacenamiento	8
3	**Instalación**	**9**
3.1	Lista de comprobación rápida para la instalación: sólo CCM para interior	9
3.2	Entorno de funcionamiento	10
3.3	Preparación del sitio	10
3.4	Montaje	11
3.5	Cubiertas superiores e inferiores	12
3.6	Instalación de estructuras con calificación sísmica	13
3.7	Unión de secciones de transporte	13
3.8	Barras de tierra	13
3.9	Kits de empalmes	15
3.10	Instalación de la caja de derivaciones	16
3.11	Conexiones de alimentación de entrada	16
3.12	Disposiciones de terminación de la línea de entrada: terminales principales	18
3.13	Disposiciones de terminación de la línea de entrada: interruptores automáticos principales	20
3.14	Disposiciones de la línea de entrada – Interruptores-fusibles de entrada	22
3.15	Cableado de carga y control	24
3.16	Adiciones de campo	25
3.17	Extracción de gavetas enchufables	25
3.18	Adición de gavetas enchufables	26
3.19	Instalación de una gaveta de alta densidad	27
3.20	Prueba de aislamiento (megaóhmetro)	28
4	**Funcionamiento**	**29**
4.1	Comprobaciones previas a la conexión	29
4.2	Conexión del equipo	30
4.3	Carga admisible de centros de control de motores	30
5	**Programa de análisis**	**31**
5.1	Lista de comprobación rápida de mantenimiento	31
5.2	Inspección general del CCM	32
5.3	Limpieza periódica	33
5.4	Cuchilla de conexión y barras verticales	33
5.5	Torques de apriete recomendados	33
5.6	Ajuste de la maneta del seccionador	34
5.7	Notas de ajuste	35
5.8	Mantenimiento después de producirse un fallo	35
5.9	Medios de desconexión	36
5.10	Bornes y conductores internos	36
5.11	Ajuste del interruptor de circuito del motor de disparo instantáneo Sentron tipo ETI (1 A-125 A)	36
5.12	Prueba en terreno de los interruptores automáticos	37
5.13	Relé de sobrecarga	37
6.	**Solución de problemas**	**38**
7.	**Tablas de bimetálicos**	**42**

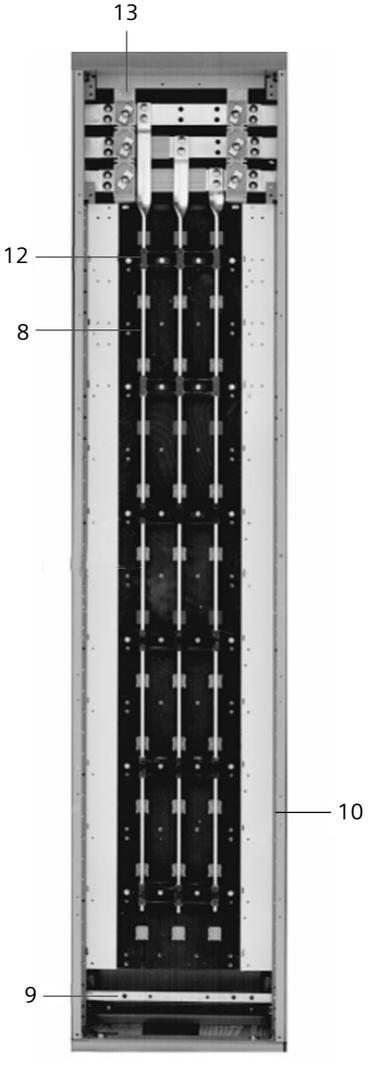
¡Atención!
Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones en el equipo, ni proveer información para cualquier contingencia posible que pueda surgir en relación con la instalación, la operación o el mantenimiento. En el caso de desear más información o si se presentasen problemas específicos no tratados con suficiente detalle para el comprador, póngase en contacto con la oficina de ventas local de Siemens. El contenido de este manual de instrucciones no forma parte de ningún tipo de acuerdo, compromiso o relación anterior o existente, ni tampoco los modifica. El contrato de compraventa contiene todas las obligaciones de Siemens. La garantía estipulada en el contrato es la única garantía de Siemens. Ninguna afirmación contenida aquí modifica la garantía existente ni da lugar a garantías nuevas.

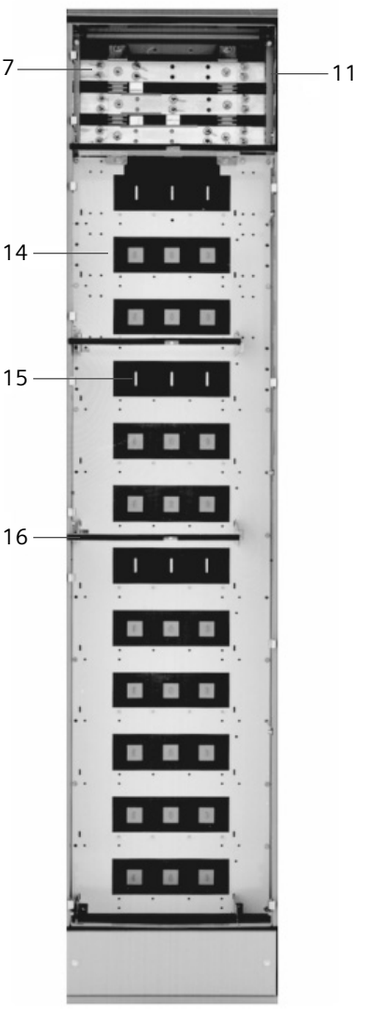
Centro de control de motores tiastar
Informatión general

1. Información general

1.1 Ilustraciones de las piezas







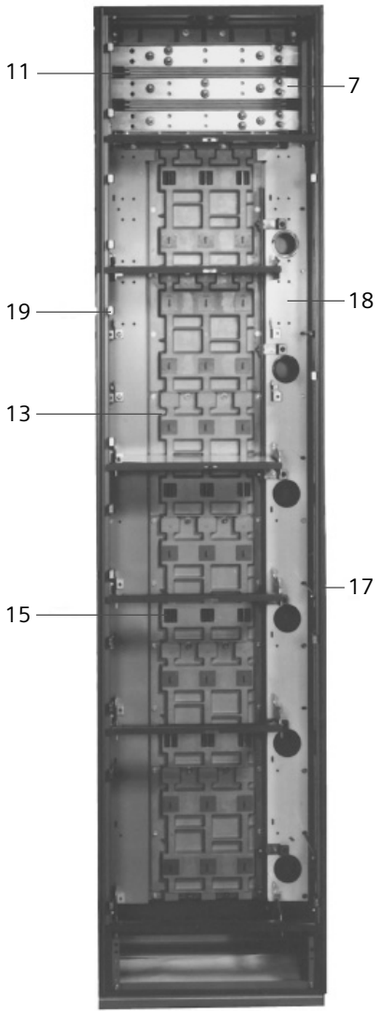
Barras estándar

Leyenda de las características de construcción de las secciones

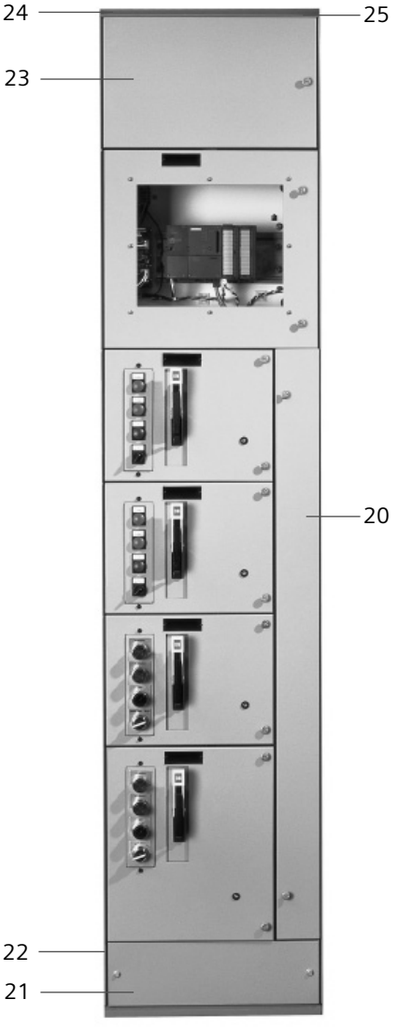
1. Soporte posterior
2. Conjunto de chapa lateral (en el exterior de los centros de control de motores)
3. Ducto inferior de cables
4. Canal frontal inferior
5. Perfiles de base
6. Ducto superior de cables
7. Barras horizontales
8. Barras verticales, 300 A y 600 A
9. Barras de tierra horizontales
10. Conjunto de chapa divisora lateral (entre secciones adyacentes)
11. Soporte de las barras horizontales
12. Soporte de las barras verticales estándar
13. Soporte de las barras horizontales (vista posterior)
14. Barrera de barras verticales estándar
15. Orificios para conexiones de las gavetas/cubículos
16. Conjunto de soporte de la gaveta

Centro de control de motores tiastar
Información general

1.1 Ilustraciones de las piezas



Barras opcionales



Leyenda de las características de construcción de las secciones

17. Soporte de brida para cables
18. Ducto vertical de cables
19. Bisagra desmontable
20. Puerta del ducto vertical de cables
21. Ducto horizontal inferior de cables (6") y tapa conformada
22. Tapa del extremo inferior
23. Ducto horizontal superior de cables y suelo (ducto de 12" de alto)
24. Placas superiores
25. Perfil de elevación

Centro de control de motores tiastar
Recepción y manejo

2.1 Recepción

Tras recibir el centro de control de motores, debe realizarse una inspección inmediatamente para comprobar si presenta daños provocados durante el transporte. La inspección debe comenzar por el material de embalaje, y continuar con el equipo. Compruebe que no haya daños ocultos, y no deseche el material de embalaje. En caso de detectar daños, anótelos en el conocimiento de embarque antes de confirmar la recepción del envío, si es posible.

Nota: La forma en la que el destinatario determine los daños visibles debidos al transporte antes de firmar el comprobante de entrega puede determinar el resultado de la reclamación por daños que pueda interponerse. La notificación al transportista dentro de un plazo de 15 días de los daños no visibles resulta esencial si de desean eliminar o minimizar pérdidas debidas a reclamaciones no resueltas.

Se debe informar inmediatamente a la oficina de ventas de Siemens en caso de detectar daños o pérdidas. Se debe proporcionar una descripción del daño y toda la información de identificación posible.

⚠ ADVERTENCIA

Equipo pesado.
Puede causar la muerte o lesiones graves.
Extreme las precauciones cuando maneje el centro de control de motores. Manéjelo únicamente en posición vertical. No lo incline.
Siempre que sea posible, debe utilizarse una grúa o un elevador. Extreme todas las precauciones de seguridad siguiendo las indicaciones del epígrafe que aparece a continuación.

2.2 Manejo

Los centros de control de motores se transportan en grupos de entre uno y cuatro bastidores verticales, montados en pallets de madera. En cada sección de transporte hay perfiles de elevación.

Se deben tomar las siguientes precauciones al mover un centro de control de motores (CCM):

1. Maneje con cuidado el centro de control de motores para no dañar los componentes, el bastidor o el acabado de éste.
2. Maneje el centro de control de motores únicamente en posición vertical.Los centros de control de motores suelen tener el peso concentrado en la parte delantera, y a menudo también en la parte superior. Equilibre la carga con cuidado y asegure el centro de control de motores, según corresponda, para que no se mueva durante el traslado. La parte interna de algunos centros de control de motores puede contener equipos pesados, como transformadores montados en el interior, que pueden verse afectados si se inclina.
3. Debe saber cuál es la capacidad de su dispositivo de traslado para manejar el peso del centro de control de motores. Debe contar con instalaciones de manejo que sean adecuadas. En la tabla siguiente se indica el peso aproximado de los bastidores verticales por separado, y puede resultar útil para establecer la capacidad que debe tener su dispositivo de manejo. Si un bastidor vertical contiene condensadores de corrección del factor de potencia, reactores o un transformador de gran tamaño, debe contarse con una capacidad adicional para el manejo de peso.

Sólo estructuras NEMA 1 selladas y NEMA 12

Bastidor	Peso
20" (50,8 cm) anch. x 15" (38,1 cm) pr. sólo frontal	550 lb (249,48 kg.)
20" (50,8 cm) anch. x 20" (50,8 cm) pr. sólo frontal	600 lb (272,16 kg)
30" (76,2 cm) anch. x 15" (38,1 cm) pr. sólo frontal	600 lb (272,16 kg)
30" (76,2 cm) anch. x 20" (50,8 cm) pr. sólo frontal	650 lb (294,84 kg)

4. Siempre que sea posible, se recomienda utilizar una grúa o un elevador para manejar el CCM. Si no hay disponible ninguna grúa o elevador, y se requieren otros medios de manejo, se deben extremar las precauciones para que el equipo quede bien fijo durante el traslado y la instalación, para evitar que vuelque y se caiga. Si se utilizan gatos, palanquetas, plataformas, elevadores de rodillos u otros dispositivos similares, es necesario utilizar un bloqueo adicional bajo el CCM, así como sujeciones, para evitar que vuelque. No obstante, se recomienda no utilizar estos dispositivos, debido a los riesgos que comporta su uso.

Figura 1. Elevación de un centro de control de motores con un puente grúa.

Centro de control de motores tiastar
Recepción y manejo

⚠ ADVERTENCIA

Equipo pesado.
Puede causar la muerte o lesiones graves.

Extreme las precauciones cuando maneje el centro de control de motores. Manéjelo únicamente en posición vertical. No lo incline.
Siempre que sea posible, debe utilizarse una grúa o un elevador. Extreme todas las precauciones de seguridad siguiendo las indicaciones del epígrafe que aparece a continuación.

Deben tomarse las siguientes precauciones al mover un CCM con una grúa o elevador:

1. Seleccione las longitudes del aparejo para compensar las diferencias en la distribución de peso, y para mantener el centro de control de motores en posición vertical.
2. El ángulo entre los cables de elevación y la vertical no debe superar los 45°, como se muestra en la figura 1.
3. No pase cuerdas ni cables por el perfil de elevación. Utilice únicamente eslingas con ganchos o grilletes de seguridad.
4. No eleve nunca un CCM sobre una zona donde haya personas.

Nota: La altura del punto de elevación por encima del perfil de elevación debería ser como mínimo media "A", la distancia entre los orificios de elevación. De este modo se garantiza un ángulo seguro de 45 grados o menos.

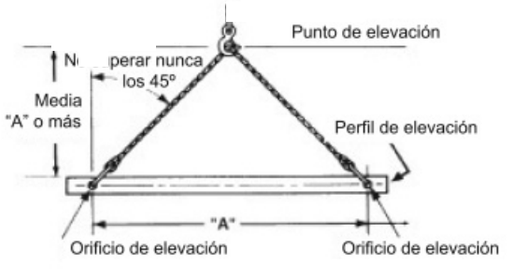


Figura 2. Método adecuado para elevar un centro de control de motores

Figura 3. Gancho y grillete de seguridad con capacidad de carga adecuada

Deben tomarse las siguientes precauciones al mover un CCM con una carretilla elevadora:

1. Asegúrese de que la carga esté correctamente equilibrada en las horquillas.
2. Coloque un material protector entre el CCM y la carretilla, para evitar que se doble o se raye.
3. Sujete bien el CCM a la carretilla elevadora, para que no se mueva ni se incline.
4. Evite manejar el CCM a gran velocidad, sin realizar arranques, paradas o giros bruscos.
5. Limítese a elevar el CCM a una altura que permita salvar los obstáculos que haya en el suelo.
6. Evite cualquier colisión con estructuras, con otros equipos o con miembros del personal al mover el CCM.
7. No eleve nunca un CCM sobre una zona donde haya personas.

Deben tomarse las siguientes precauciones al mover un CCM sobre rodillos o tubos:

1. Dedique todo el personal y los dispositivos de estabilización que sean necesarios para evitar que vuelque.
2. La superficie sobre la que debe rodar el CCM debe estar nivelada, limpia y libre de obstrucciones. **NO HAGA RODAR NUNCA UN CCM POR UNA SUPERFICIE INCLINADA.**
3. Recuerde que hacer rodar un CCM resulta especialmente peligroso para los dedos, las manos y los pies, y que existe riesgo de volcado. Deben tomarse las medidas necesarias para eliminar estos riesgos.
4. Todos los tubos deben ser del mismo diámetro externo, y no deben tener zonas planas. Sólo se deben utilizar tubos de acero.

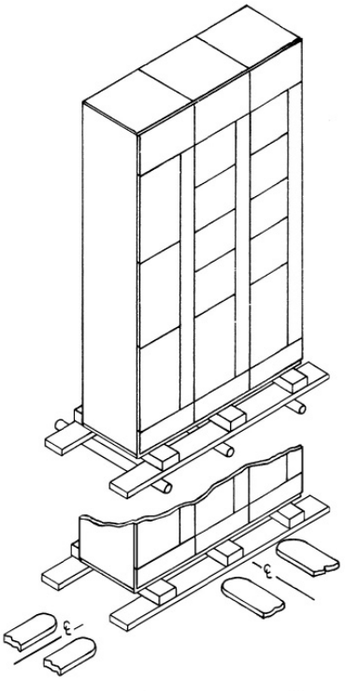


Figura 4. Manejo del centro de control de motores con rodillos y carretilla elevadora

⚠ ADVERTENCIA

Equipo pesado.
Puede causar la muerte o lesiones graves.
Extreme las precauciones cuando maneje el centro de control de motores. Manéjelo únicamente en posición vertical. No lo incline.
Siempre que sea posible, debe utilizarse una grúa o un elevador. Extreme todas las precauciones de seguridad siguiendo las indicaciones del epígrafe que aparece a continuación.

2.3 Retirada de plataformas

Las plataformas de transporte deben retirarse justo antes de colocar el centro de control de motores en su ubicación definitiva; para ello, en primer lugar se deben retirar las tapas de los ductos horizontales inferiores de cables, que permiten acceder a los tirafondos de las plataformas. Fije el aparejo de la grúa al perfil de elevación que hay encima del CCM. Aplique la tensión suficiente al aparejo para eliminar el huelgo sin elevar el equipo. Recomendamos aplicar esta medida de seguridad para reducir la posibilidad de volcado. A continuación, retire los tirafondos, eleve el CCM, retire las plataformas, baje el CCM hasta su posición y fije los pernos de anclaje. La última operación debe realizarse con el aparejo tensado correctamente, para evitar el volcado. Una vez que todas las secciones de transporte adicionales estén fijadas de este modo, las secciones y las barras deben unirse según las instrucciones de la sección Instalación de este manual. Cierre las puertas y vuelva a instalar las tapas lo antes posible, para evitar que entre suciedad y materiales extraños en la envolvente del CCM.

2.4 Almacenamiento

Los centros de control de motores o gavetas independientes que no vayan a instalarse o conectarse inmediatamente, deberán almacenarse en un espacio seco y limpio con una temperatura uniforme que evite la condensación. Preferentemente, deben almacenarse en edificios con calefacción, con una circulación de aire adecuada y protegidos de la suciedad y el agua. Los centros de control de motores y las gavetas deben almacenarse donde no puedan sufrir daños mecánicos.

Si el centro de control de motores va a almacenarse durante un cierto tiempo antes de su instalación, vuelva a ponerle el embalaje de protección durante ese período. Si las condiciones lo permiten, deje el embalaje intacto hasta que el centro de control de motores o las secciones se encuentren en la posición de instalación definitiva. Si ya se ha retirado el embalaje, cubra la parte superior y las aberturas del equipo durante el período de construcción para protegerlo del polvo y los residuos.

Si el equipo se va a almacenar en una zona fría o húmeda, no lo cubra por completo; disponga una fuente de calor para evitar que la humedad se condense en el equipo. Si el centro de control se ha solicitado con calefacción ambiente, conéctelo a una toma temporal para que genere calor. Un método sencillo para calentar el centro de control de motores, cuando no se ha solicitado calefacción ambiente, es colocar una lámpara estándar de 120 V/15 W en la parte inferior de cada sección vertical.

Los centros de control de motores para exteriores que no estén conectados deben mantenerse secos en su interior, instalando una calefacción temporal (ver los párrafos anteriores) o conectando una calefacción ambiente autónoma opcional.

Si se han producido arañazos o abolladuras durante la expedición o el manejo, deben retocarse para que no se oxiden.

3 Instalación

3.1 Lista de comprobación rápida para la instalación: sólo CCM para interior

Recepción
- ☐ Inspeccionar el paquete para comprobar si hay daños.
- ☐ Después del desembalaje, inspeccionar el equipo para comprobar si se han producido daños en el transporte.
- ☐ Si los hubiera o si faltan piezas, informar a la oficina de ventas de Siemens indicando las piezas, una descripción de los daños y fotografías.

Manejo
- ☐ Simplificar el manejo dejando el equipo sobre el pallet.
- ☐ Aplicar el perfil de elevación especificado para mover el equipo.
- ☐ Utilizar el método adecuado para mover el centro de control de motores.

Almacenamiento
- ☐ Almacenar en un espacio limpio y seco, a una temperatura moderada.
- ☐ Cubrir con una lona o una cubierta de plástico resistente.
- ☐ Si el área de almacenamiento es fría o húmeda, cubrir el equipo por completo y calentar para evitar la condensación.

Selección de la ubicación
- ☐ Suelo plano y nivelado.
- ☐ Espacio libre sobre el CCM.
- ☐ Accesibilidad frontal y posterior (si es necesario).
- ☐ Protección contra salpicaduras, goteos, polvo y calor.
- ☐ Espacio para ampliaciones futuras.
- ☐ Si se utiliza la entrada del conducto inferior, el conducto debe quedar colocado y terminado antes de instalar el equipo.

Método de instalación
- ☐ Fijar con mortero en la cimentación.
- ☐ Soldar los perfiles de base a las placas de nivelación de acero.
- ☐ Integrar los pernos de anclaje en el suelo.

Montaje en terreno
(Hoja de instrucciones incluida con el envío)
- ☐ En los subconjuntos de transporte, retirar las herramientas y las uniones de conexión de las barras horizontales.
- ☐ Instalar el primer subconjunto de transporte.
- ☐ Retirar las tapas de los extremos de las estructuras que se vayan a unir (si corresponde).
- ☐ Alinear con cuidado el segundo subconjunto con el primero. Fijar entre sí las estructuras con pernos, por las cuatro esquinas y por la parte central, frontal y posterior.
- ☐ Retirar la barrera del ducto horizontal de cables para acceder a las barras horizontales.
- ☐ Conectar las barras horizontales con uniones para barras. Los pernos deben tener un torque de apriete de 20 ft-lb (27,1 Nm).
- ☐ Colocar un anillo de goma en los ductos horizontales superior e inferior de cables.
- ☐ Instalar las bobinas de calefacción. Comprobar la selección con los datos de la placa de características del motor.
- ☐ Instalar fusibles.

Entrada superior del conducto
- ☐ Retirar las placas superiores de la estructura.
- ☐ Realizar orificios de entrada del conducto en las placas superiores.
- ☐ Volver a instalar las placas superiores.
- ☐ Instalar los conductos.

Conexiones de línea de entrada
- ☐ Utilizar la ruta más corta y directa desde la toma de corriente remota.
- ☐ Si los cables no se pueden tender directamente hasta los bornes, dejar espacio suficiente para fijar los cables
- ☐ Aplicar un torque de apriete máximo de 85 ft-lb (115,2 Nm) a las líneas de entrada en los terminales principales.
- ☐ Apretar todas las conexiones de entrada a los interruptores automáticos principales y a los seccionadores de fusibles, siguiendo las recomendaciones del fabricante de los interruptores o seccionadores. Los requisitos de apriete se indican en la etiqueta del dispositivo de seccionamiento.

Potencia de salida y cableado de control
- ☐ Desconectar de las barras verticales los conectores de gaveta enchufable. Conectar el cableado de control y de alimentación a las gavetas.
- ☐ Utilizar cable trenzado.
- ☐ Dejar una holgura suficiente que permita retirar la gaveta parcialmente, para comprobar su posición para el mantenimiento.
- ☐ Pasar los cables entre las gavetas por los ductos verticales y horizontales de cables, fijando los cables del ducto vertical con cable de las bridas proporcionadas.
- ☐ Tender el cableado entre secciones por los ductos horizontales superiores o inferiores de cables.
- ☐ Reinsertar las gavetas enchufables para conectar los estabilizadores.

Comprobaciones previas a la operación
- ☐ Comprobar la resistencia de aislamiento entre todos los circuitos y el CCM puesto a tierra.
- ☐ Retirar los dispositivos de estabilización de los contactores y protección de los transformadores de corriente. Comprobar que todas las piezas de los dispositivos magnéticos funcionen libremente.
- ☐ Comprobar que los contactos de los enclavamientos eléctricos funcionen correctamente.
- ☐ Verificar que cada motor esté conectado a su arrancador correspondiente.
- ☐ Comprobar que todos los elementos de calefacción estén bien instalados.
- ☐ Comprobar que todos los relés de tiempo tengan el intervalo de tiempo adecuado y que sus contactos funcionen correctamente.
- ☐ Comprobar que los arrancadores con seccionador de fusibles tengan fusibles de tamaño adecuado.
- ☐ Limpiar el centro de control. Eliminar cualquier material extraño. Utilizar una aspiradora, no aire comprimido
- ☐ **Comprobar el ajuste eléctrico y mecánico de todas las conexiones.**
- ☐ Cerrar todas las placas y puertas de acceso.

Conexión de los centros de control de motores
- ☐ Verificar que todas las manetas de seccionamiento de gavetas y que la alimentación del centro de control estén en la posición OFF.
- ☐ Encender la alimentación remota.
- ☐ Encender los interruptores automáticos principales o los seccionadores de fusibles del centro de control de motores.
- ☐ Conectar, una por una, las manetas de seccionamiento de gavetas.
- ☐ Arrancar brevemente los motores sucesivamente para comprobar que giren correctamente.
- ☐ Ajustar los interruptores ETI.

Prueba de aislamiento (megaóhmetro) (ver página 28

Nota: Esta lista de comprobación no es exhaustiva, y puede que determinadas aplicaciones requieran procedimientos adicionales.

3.2 Entorno de funcionamiento

El centro de control de motores se ajusta a las especificaciones de la norma NEMA ICS1-108, clase de altitud de 2 km, que define la condición de servicio habitual para el control electromagnético. Está diseñado para su uso en interiores, donde la temperatura dentro del centro de control es superior a la temperatura ambiente. El centro de control es capaz de mantener su capacidad de carga cuando la temperatura ambiente no supera los 40 °C y la altitud no supera los 6600 ft (2011 m) sobre el nivel del mar. Si se producen condiciones de servicio excepcionales o si se superan los límites de temperatura o altitud, puede que sea necesario modificar la construcción, los valores nominales o la protección del centro de control. Pueden ser ejemplos de condiciones de servicio excepcionales el exceso de humedad, vibraciones o polvo.

3.3 Preparación del sitio

La instalación debe cumplir las normas NEC, ANSI y NFPA 70. Salvo si el centro de control de motores se ha diseñado para condiciones de funcionamiento excepcionales, no debe estar expuesto a una temperatura ambiente superior a 40 °C (104 °F) ni a gases corrosivos o explosivos, polvo, vapores, goteos o acumulación de agua, vibraciones anómalas, choques, inclinación u otras condiciones de funcionamiento inhabituales.

El centro de control de motores debe instalarse en un lugar limpio, seco, calefaccionado y con buena ventilación; además, debe contar con espacio suficiente para acceder a él durante el mantenimiento programado. El lugar de instalación debe ser una superficie de cemento plana y nivelada. En caso contrario, el centro de control de motores deberá contar con las piezas de apoyo que sean necesarias para evitar distorsiones en la estructura.

Todos los conductos que entren por la parte inferior deben estar colocados y terminados unas dos pulgadas (5 cm) por encima del nivel del suelo acabado antes de instalar el centro de control. Consulte la vista en planta del plano guía del CCM, que se incluye en el paquete de información, para ver las dimensiones concretas del área de conductos.

Nota: El conducto no debe quedar a más de 2,5 pulgadas (5 cm) del suelo.

3.4 Montaje

Los centros de control de motores pueden montarse con sistemas de fijación muy diversos, como anclaje expansivo de tornillo, anclajes hormigonados in situ, fijación directa o inserciones roscadas. Consulte la figura 6 para ver la ubicación de los pernos de anclaje. El patrón de los pernos depende del ancho, la profundidad y la ubicación del bastidor en la alineación. Consulte el detalle de montaje de la estructura que se incluye en el plano guía de disposición L1. Debe verificarse la coordinación entre los pernos y el CCM antes de intentar realizar la instalación. Se recomienda utilizar cáncamos o insertos ampliables en orificios taladrados previamente.

Para anclar los insertos, no utilice nunca tacos de madera para orificios en mampostería o cemento. El tamaño de los pernos debe ser de 1/2".

Otro método de fijación puede ser la fijación con mortero en los perfiles de base. Este método requiere acanalar la cimentación como se muestra, para que los perfiles de base queden bien colocados. Consulte la figura 7 para obtener más información.

Otro método de montaje alternativo puede ser soldar la base de acero o los perfiles de base a una placa de suelo de acero. Consulte la figura 6 para obtener más información.

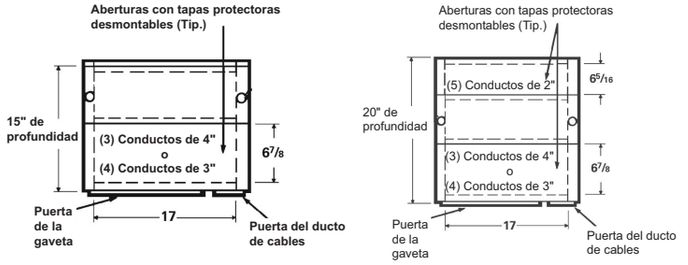


Figura 5. Entrada superior de conductos: 15" 20"

Nota:
La placa superior de la parte posterior se puede utilizar para conductos en CCM de 20" de profundidad. A continuación, los cables pueden tenderse de la parte posterior a la frontal, a través de orificios opcionales en el ducto de cables para conectar las gavetas.

Todas las dimensiones están en pulgadas.

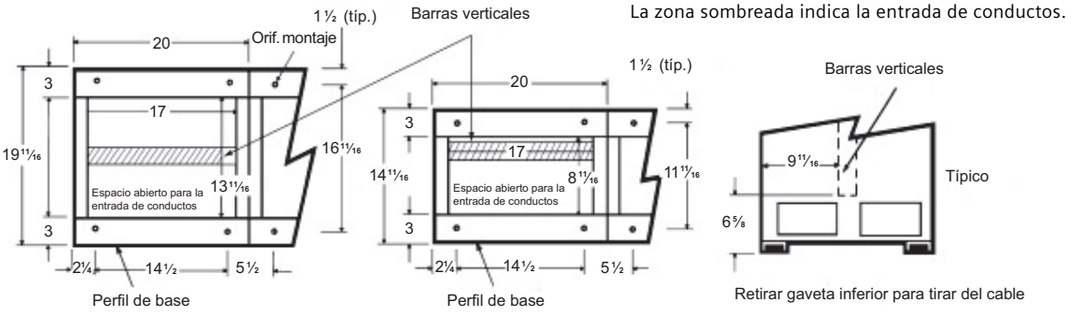


Figura 6. Posición del perno de anclaje y entrada inferior de conductos: 15" 20

All dimensions are shown in inches unless otherwise specified.

El ducto horizontal inferior de cables, la abertura para las barras de tierra y los canales finales están cubiertos por tapas inferiores reversibles. Estas placas funcionan si la sección está montada sobre los perfiles; si la sección con perfiles está fijada con mortero en el suelo, sólo hay que girar las placas 180°. Véase la figura 9.

Si el centro de control está sobre plataformas de acero estructurales sobre rejillas, se recomienda modificar el centro con placas inferiores.

Nota: Para cumplir los requisitos de altura de NEC 380-8(a), el cliente debe garantizar que la base de trabajo de los operarios esté al mismo nivel que la base del CCM.

3.5 Cubiertas superiores e inferiores

Las cubiertas superiores se incluyen en todos los centros de control de motores como parte integral de la envolvente. En algunos tipos de construcción, como NEMA 12, se incluyen cubiertas inferiores. Estas cubiertas sólo deben retirarse cuando se perforen orificios para la entrada de conductos o cables, y deben volver a colocarse inmediatamente para reducir las posibilidades de que el sistema de barras u otras piezas bajo tensión entren en contacto accidentalmente con herramientas, operarios, o materiales que se caigan.

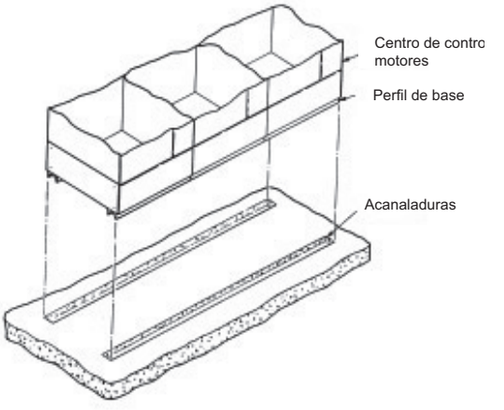


Figura 7. Método de fijación con mortero para fijar el centro de control de motores

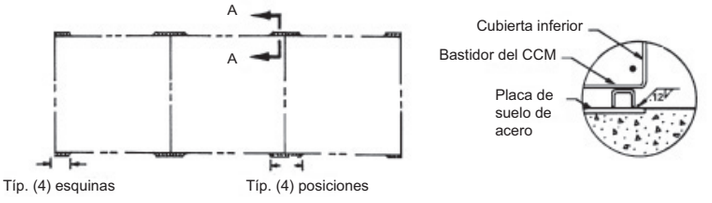


Figura 8. Instalación soldada

Figura 9. Tapas inferiores reversibles

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

3.6 Instalación de estructuras con calificación sísmica

Los CCM tiastar de Siemens poseen calificación para soportar actividad sísmica según se especifica en IBC 2006, CBC 2007 e IEEE 693, 2005. Esta calificación la cumplen todos los CCM tiastar, todos los tipos NEMA y todos los tamaños de CCM.

Los CCM tiastar tienen un factor de importancia de 1,5.[1)] Las calificaciones sísmicas incluyen las ubicaciones de montaje desde el suelo hasta el techo.

Las instalaciones en estructuras con calificación sísmica requieren dos (2) placas de anclaje (D67703306) y un conjunto de parada de retención (D45723001). Además, para adaptarse a las ubicaciones de nivel 4, los CCM adosados requieren chapas divisoras y laterales reforzadas.

El centro de control de motores debe anclarse al suelo con las herramientas adecuadas y con pernos de 1/2." Para instalaciones en zonas sísmicas de nivel 4, deben utilizarse todos los orificios de montaje incluidos en los perfiles de base estándar. Otro método aceptado de montaje es mediante soldadura, siempre que se respeten las instrucciones de instalación.

3.7 Unión de secciones de transporte

Las secciones de transporte están formadas por un máximo de cuatro bastidores verticales, enviados como una sola unidad. A menudo, suele ser necesario unir dos o más secciones de transporte en la obra. Todos los componentes necesarios de unión eléctrica y estructural vienen incluidos, y se recomienda seguir los procedimientos indicados a continuación.

1. Coloque la primera sección de transporte en su lugar, de forma nivelada sobre la cimentación.

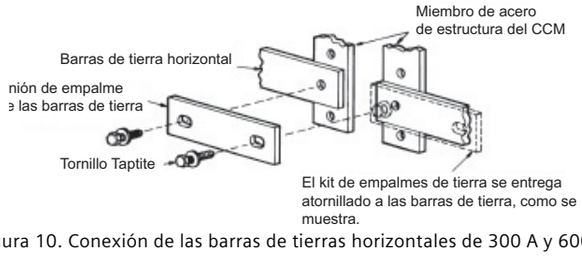

Miembro de acero de estructura del CCM
Barras de tierra horizontal
nión de empalme
e las barras de tierra
Tornillo Taptite
El kit de empalmes de tierra se entrega atornillado a las barras de tierra, como se muestra.

Figura 10. Conexión de las barras de tierras horizontales de 300 A y 600 A

2. Retire la barrera de barras horizontales frontales y las cubiertas laterales (si corresponde) de los extremos que vaya a unir. Si se puede acceder a la parte posterior, se deben retirar las tapas posteriores de las dos secciones adyacentes.
3. Coloque la segunda sección de transporte sobre la cimentación, adosada a la primera, y déjela nivelada. A continuación, compruebe que las barras horizontales estén bien colocadas y alineadas.
4. Fije entre sí las estructuras por seis puntos (consulte la figura 11). Si no resulta fácil acceder a la parte posterior de las estructuras, el perno central de la parte posterior puede suprimirse.

Nota: Al alinear estructuras con profundidades distintas (p. ej., sólo frontal de 15" (38,1 cm) o sólo frontal de 20" (50,8 cm) de profundidad), alinee la frontal de las estructuras y fíjelas con tres pernos.

5. Monte las uniones de las barras para ensamblar las barras de potencia horizontal y las barras de neutro (si se suministran) en las dos secciones de transporte, tal como se muestra en la página 15. Las barras horizontales y neutras pueden tener tamaños, materiales o revestimientos diferentes; por lo tanto, las uniones deben coincidir con las barreras correspondientes. Todas las uniones y las herramientas de montaje asociadas se suministran con el centro de control de motores.
6. Apriete todas las conexiones de las barras a 20 ft-lb (27,1 Nm).
7. Si el centro de control de motores tiene conexiones transversales, conecte el cableado entre gavetas entre las secciones de transporte.
8. Una las barras de tierra entre las dos secciones adosadas, si se han suministrado. En la sección del manual relativa a las barras de tierra se explica este procedimiento con detalle.
9. Si se deben unir otras secciones de transporte, repita los pasos del 1 al 8.
10. Fije el centro de control de motores a la cimentación.
11. Las secciones de envolvente NEMA 3R deben fijarse y sellarse para evitar la entrada de polvo y humedad.

3.8 Barras de tierra

Se suministran todas las herramientas y uniones para ensamblar las barras de tierra entre dos secciones de transporte. Esta unión puede realizarse aflojando el tornillo que fija la unión de conexión, para que la unión pueda pivotar libremente. Retire el tornillo que fija las barras de tierra en el bastidor adosado al que se incorporará la unión. Haga pivotar el extremo libre de la unión, de modo que el orificio quede alineado con el perno, y vuelva a colocar el conjunto de tornillo y unión. Apriete las piezas. Véase la figura 10.

1 El factor de importancia de 1,5 identifica los componentes que deben funcionar de forma esencial tras un desastre para garantizar la vida y la seguridad, o si los componentes contienen materiales que pueden ser peligrosos para los ocupantes del edificio si quedan sueltos durante un terremoto.

Centro de control de motores tiastar
Instalación

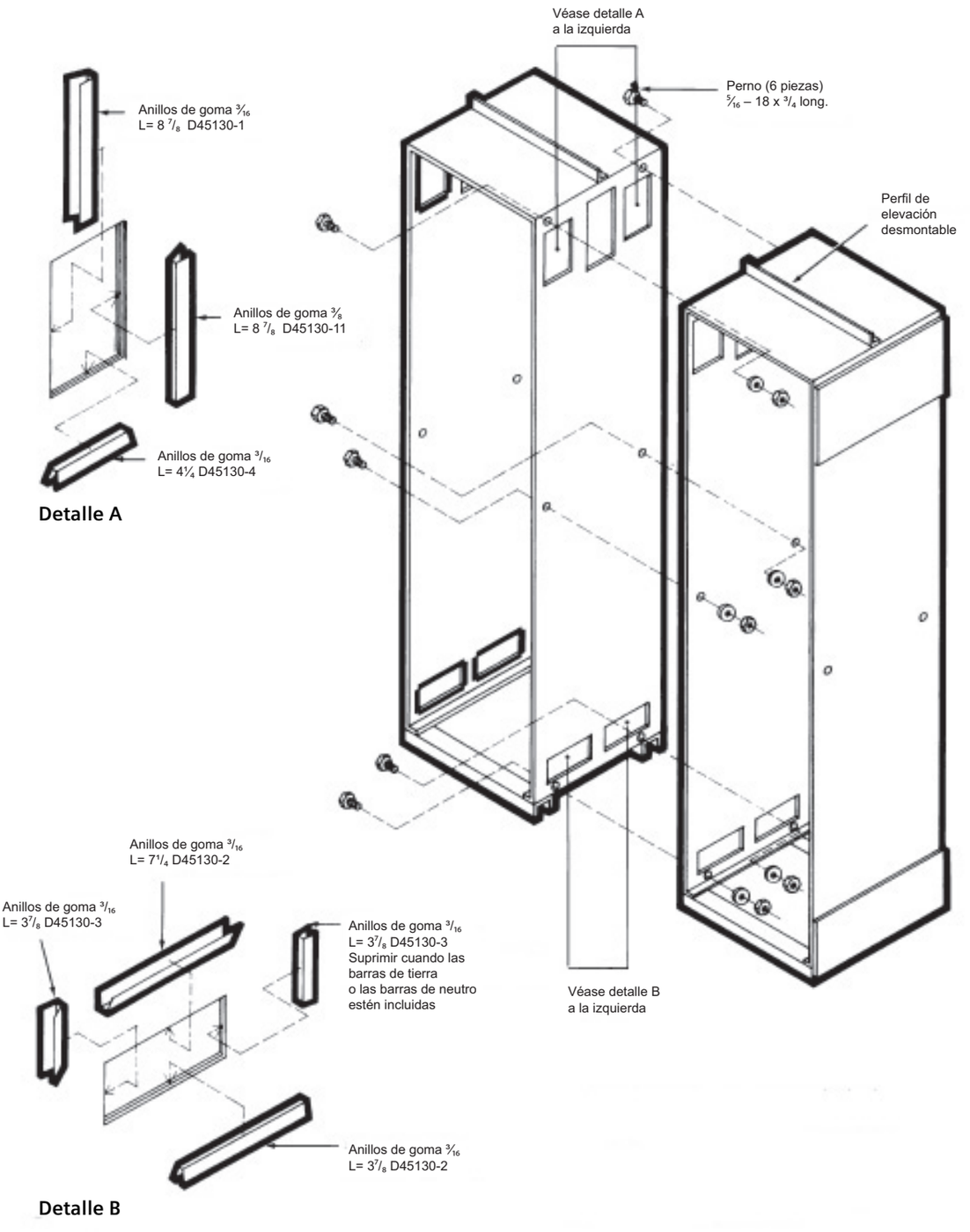


Figura 11

Nota: No utilice anillos de goma en las aberturas del ducto horizontal posterior de cables de las secciones "Sólo frontal." Todas las dimensiones están en pulgadas, salvo que se especifique lo contrario.

3.9 Kits de empalmes

Nota: Para obtener todos los detalles sobre la instalación de los kits de empalmes, consulte las instrucciones que se suministran con ellos.

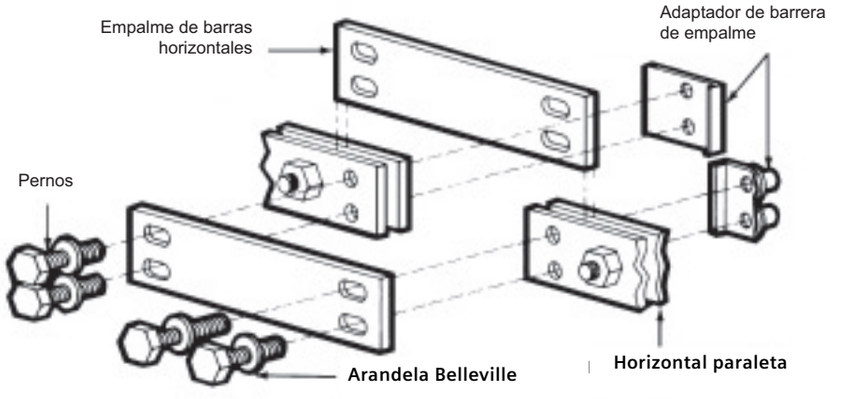


Figura 12. Conexión de L1 de 1200 A, 1600 A

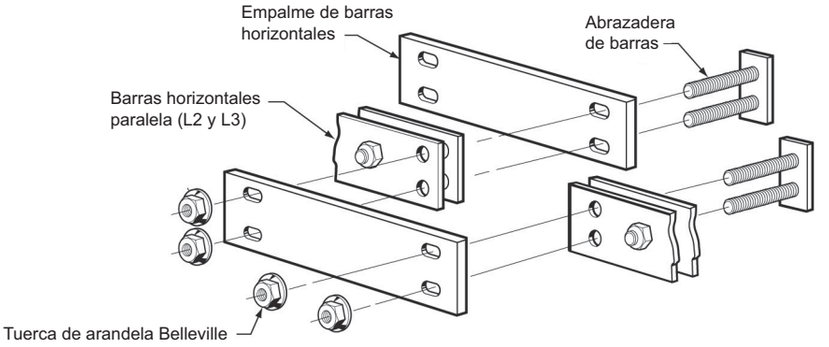

Empalme de barras horizontales
Abrazadera de barras
Barras horizontales paralela (L2 y L3)
Tuerca de arandela Belleville

Figura 13. Conexión de L2 y L3 de 1200 A, 1600 A
Conexión de las barras de neutro de 1200 A, 1600 A

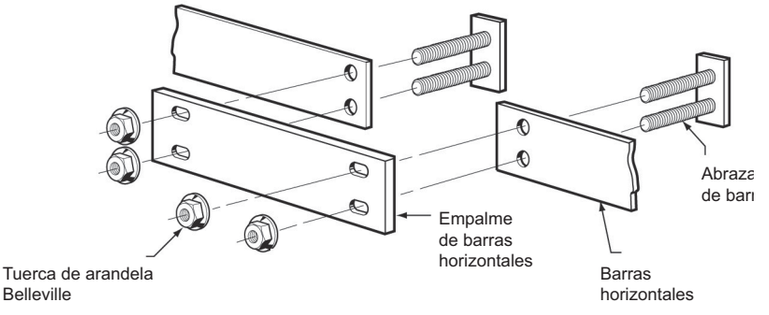


Figura 14. Conexión de las barras principales de 600 A, 800 A
Conexión de barras de neutro de 600 A, 800 A
Conexión de barras de tierra horizontal de 600 A

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

3.10 Instalación de la caja de derivaciones

Consulte la figura 15 para ver el siguiente procedimiento.

1. Retire la placa de conductos frontal superior de la estructura del centro de control de motores, retirando dos tornillos (B). Los centros de control de motores adosados tienen dos placas frontales.
2. Retire dos tornillos de la parte posterior (C).
3. Retire los dos tornillos superiores que sujetan la cubierta de aislamiento de las barras (E).
   En los centros de control de motores adosados, realice este procedimiento en ambos lados.
4. Instale la barrera (F) y vuelva a colocar los tornillos del paso 3.
5. Retire la placa superior de la caja de derivaciones (G).
6. Coloque la caja de derivaciones sobre el CCM, y atorníllela con cuatro tornillos Taptite 1/4-20 x 3/4". En un CCM "Sólo frontal," puede que sea necesario taladrar orificios de montaje en la parte posterior. Utilice el esquema de la caja de derivaciones/caja superior como plantilla para el taladrado.
7. Vuelva a colocar la placa superior que se retiró en el paso 5.

3.11 Conexiones de alimentación de entrada

Nota: Retire las placas superiores antes de perforar los orificios para los conductos, con el fin de que no caigan restos de metal en el centro de control de motores. Los conductos deben instalarse con cuidado para evitar que entre y se acumule humedad o agua en la envolvente. Todos los conductos (incluidas los terminados) deben quedar pegados al centro de control de motores. Una vez que todas las secciones de transporte estén colocadas, niveladas y unidas para formar un solo centro de control de motores, proceda a tender los cables y a instalar el conducto de entrada superior. El conducto de entrada inferior se debe haber terminado en el suelo en las ubicaciones correctas antes de colocar en su sitio el centro de control de motores. A continuación, se pueden conectar los cables de alimentación de entrada; sin embargo, el dispositivo de desconexión de la alimentación debe permanecer abierto y bloqueado hasta que haya terminado de realizarse todo el cableado y se haya comprobado todo el sistema.

Se debe comprobar con cuidado si los terminales suministrados son aptos para utilizarse con el tipo de cables que se están instalando en el centro de control de motores. Si se suministran terminales a presión, utilice solamente la herramienta de engaste recomendada por el fabricante.

Se debe tener cuidado al pelar los conductores para no mellarlos. Si el material es aluminio, limpie todo el óxido de la parte retirada y aplique un compuesto inhibidor inmediatamente. Aplique a todos los terminales y las conexiones eléctricas atornilladas el torque de apriete especificado en la tabla de la sección de mantenimiento de este manual de instrucciones.

Para que la longitud del cable sin apoyo sea mínima, tiéndalo del modo más corto y directo posible. Sin embargo, se deben mantener los mayores radios de curvatura posibles para no dañar el aislamiento y que los bornes no queden flojos. Todos los cables de entrada al centro de control de motores deben tener el apoyo y la estabilización adecuados para soportar la corriente de defecto máxima que pueda suministrar la fuente de alimentación. Respecto a las correas de 80 lb (36 kg), la distancia recomendada entre correas es de 6 pulgadas (15 cm) para soportar 25 KA, de 4 pulgadas (10 cm) para soportar 42 KA, y de 3 pulgadas (7,5 cm) para soportar 65 KA. Si se utiliza una correa con capacidad de carga inferior a 80 lb (36 kg), el espaciado deberá ser menor. Para soportar 100 KA, el apoyo de los cables debe corresponderse con las instrucciones especiales incluidas con el centro de control de motores.

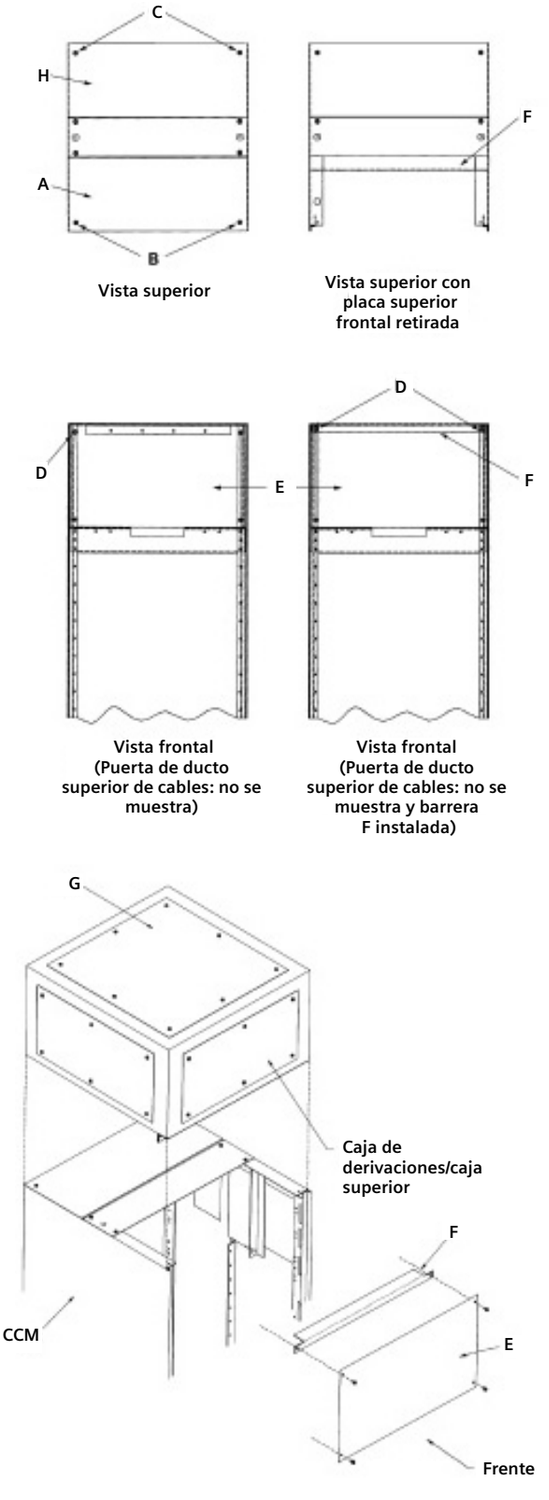

C
H
A
B
F
D
E
D
F
G
Caja de derivaciones/caja superior
F
CCM
E
Frente
Vista superior
Vista superior con placa superior frontal retirada
Vista frontal (Puerta de ducto superior de cables: no se muestra)
Vista frontal (Puerta de ducto superior de cables: no se muestra y barrera F instalada)

Figura 15

3.12 Disposiciones de terminación de la línea de entrada: terminales principales

Sólo los terminales principales superiores pueden trasladarse de una sección a otra in situ, sin tener que taladrar orificios en las barras ni en la estructura.

Los terminales horizontales sólo están disponibles para barras de 600 A preparadas para 42 kA simétricos.

Nota: Se pueden adaptar terminales especiales como los a presión tipo Burndy. Consulte a la fábrica para conocer los requisitos de espacio.

Amperios/Soporte (A/K)	Ubicación	Tamaño de cable de entrada	Ref. figura pág. siguiente	Espacio de flexión cable - Dim. A	Altura total conjunto - Dim. B	Espacio neces. gaveta - Dim. C
600A/42K	Superior	Cant. = 2 #4 - 350MCM CU/AL	16	13	12	0
600A/42K-65K	Superior	Cant. = 2 #2 - 600MCM CU/AL	17	16	24	12
600A/85-100K	Superior	Cant. = 2 #2 - 600MCM CU/AL	18	20	30	18
600A/42K[1]	Inferior	Cant. = 2 #4 - 350MCM CU/AL	19	13	18	12
600A/65K[1]	Inferior	Cant. = 2 #4 - 350MCM CU/AL	19	13	24	18
800A/42K-65K	Superior	Cant. = 2 #2 - 600MCM CU/AL	17	16	24	12
800A/85K-100K	Superior	Cant. = 2 #2 - 600MCM CU/AL	18	20	30	18
800A/42K-65K[2]	Inferior	Cant. = 2 #2 - 600MCM CU/AL	20	18	30	24
1200A/42K-100K	Superior	Cant. = 3 #2 - 600MCM CU/AL	18	20	30	18
1200A/42K-65K[2]	Inferior	Cant. = 3 #2 - 600MCM CU/AL	20	18	30	24
1600A/42K-100K	Superior	Cant. = 4 #2 - 600MCM CU/AL	21	20	30	18
2000A/42K-100K	Superior	Cant. = 6 #2 - 600MCM CU/AL	21	29	48	36
2000A/42K-100K	Inferior	Cant. = 6 #2 - 600MCM CU/AL	22	46	72	72

1 Espacio no disponible detrás de la estructura.
2 Parte posterior completa de la estructura no disponible.
Terminales opcionales disponibles. Póngase en contacto con la fábrica para conocer tamaños y valores nominales.

3.12 Terminales principales

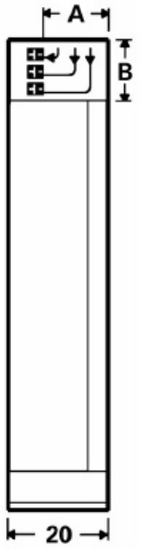


Figura 16

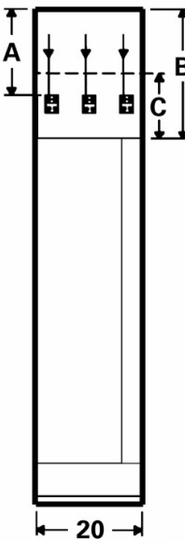


Figura 17

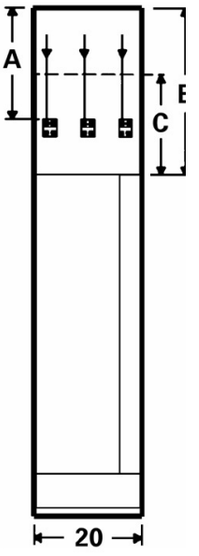


Figura 18

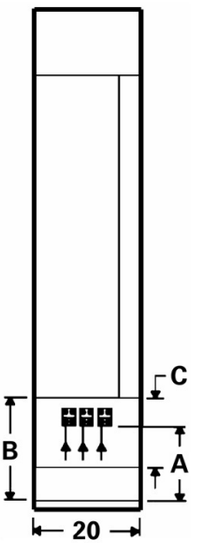


Figura 19

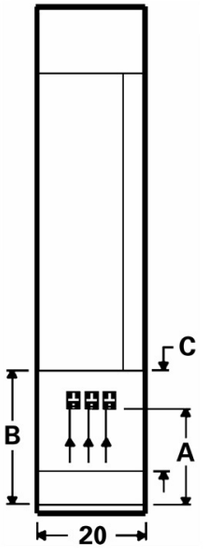


Figura 20

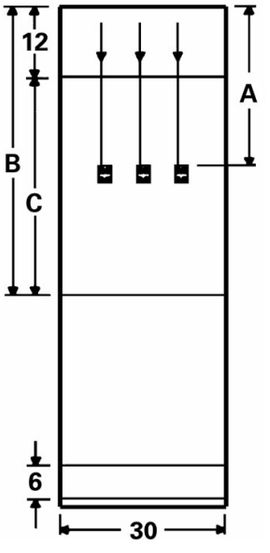


Figura 21

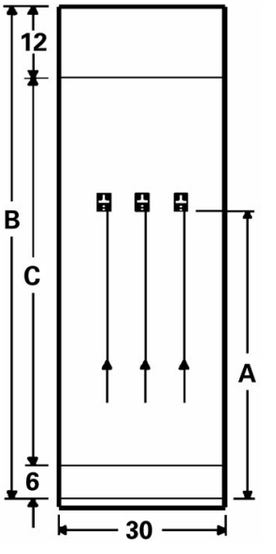


Figura 22

Todas las dimensiones están en pulgadas, salvo que se especifique lo contrario.

3.13 Disposiciones de terminación de la línea de entrada: interruptores automáticos principales

Para la alimentación del CCM se utilizan interruptores termomagnéticos en caja moldeada.

Bastidor del interruptor automático/Disparo máx.	Ubicación	Tamaño de cable de entrada	Ref. figura pág. siguiente	Espacio de flexión cable – Dim. A	Altura total conjunto – Dim. B	Espacio neces. gaveta – Dim. C
125A/125A	Superior	Cant. = 1 [5] #3 - 3/0 CU/AL	30	14	24	12
125A/125A	Inferior	Cant. = 1 [5] #3 - 3/0 CU/AL	33	8	24	18
250A/250A	Superior	Cant. = 1 #6 - 350MCM CU	31	15	30	18
250A/250A	Inferior	Cant. = 1 #6 - 350MCM CU	34	15	36	30
400A/400A [7]	Superior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	31	15	30	18
400A/400A [7]	Inferior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	35	15	42	36
600A/600A [7]	Superior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	31	15	30	18
600A/600A [7]	Inferior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	35	15	42	36
800A/800A [1]	Superior	Cant. = 3 #1 - 500MCM CU/AL	32	15	48	36
800A/800A [2 6]	Inferior	Cant. = 3 #1 - 500MCM CU/AL	36	22	54	48
1200A/1200A [1]	Superior	Cant = 4 250 - 500MCM CU/AL	32	16	48	36
1200A/1200A [2 3 6]	Inferior	Cant. = 4 250 - 500MCM CU/AL	36	22	54	48
1600A/1600A [3]	Superior	Cant. = 4 300 - 600MCM CU/AL	39	16	90	72
1600A/1600A [3]	Inferior	Cant. = 4 300 - 600MCM CU/AL	40	16	90	72
2000A/2000A [3]	Superior	Cant. = 6 300 - 600MCM CU/AL	39	19	70	72
2000A/2000A [3]	Inferior	Cant. = 6 300 - 600MCM CU/AL	40	26	90	72
1600A/1600A [4]	Inferior	Cant. = 4 300 - 600MCM CU/AL	37	16	90	72
1600A/1600A [4]	Inferior	Cant. = 4 300 - 600MCM CU/AL	38	16	90	72
2000A/2000A [4]	Superior	Cant. = 6 300 - 600MCM CU/AL	37	19	90	72
2000A/2000A [4]	Inferior	Cant. = 6 300 - 600MCM CU/AL	38	26	90	72

1 Espacio no disponible en parte posterior de la estructura.
2 Parte posterior completa de la estructura no disponible.
3 Interruptores automáticos en caja moldeada.
4 Interruptores automáticos de potencia WL.
5 15-25A tamaño de terminal 12-10AL, 14-10CU, 30-100A, 10-1/0 CU-AL.
6 800A-1200A no disponible en montaje inferior adosado.
7 Abertura para estabilizadores en parte inferior de la gaveta no disponible en parte posterior.

Terminales opcionales disponibles. Póngase en contacto con la fábrica para conocer tamaños y valores nominales.

Todas las dimensiones están en pulgadas, salvo que se especifique lo contrario.

3.13 Interruptores automáticos principales

Para la alimentación del CCM se utilizan interruptores termomagnéticos moldeados.

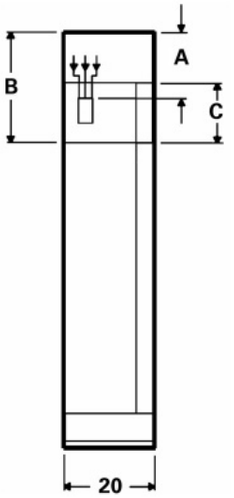


Figura 23

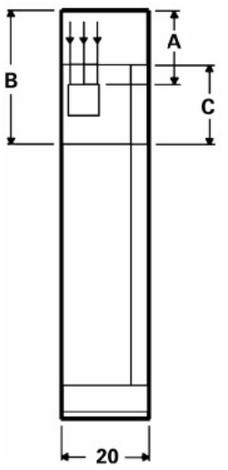


Figura 24

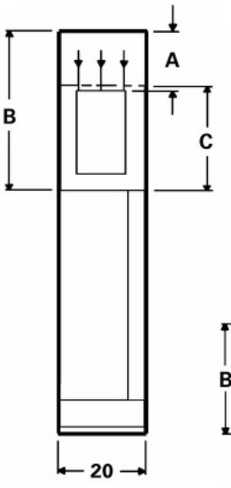


Figura 25

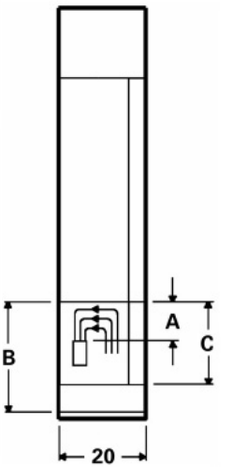


Figura 26

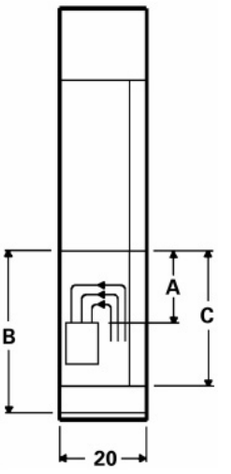


Figura 27

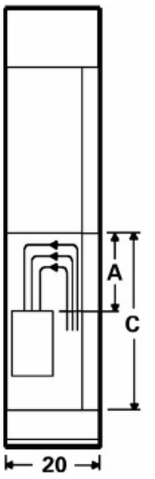


Figura 28

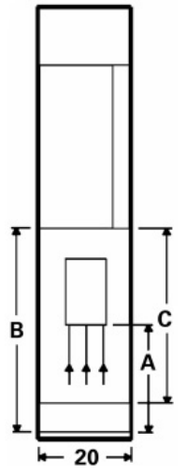


Figura 29

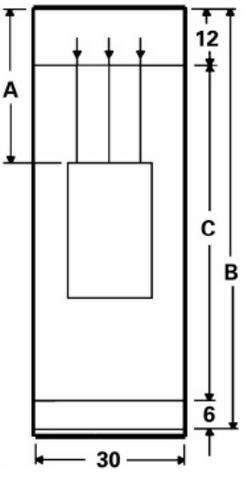


Figura 30

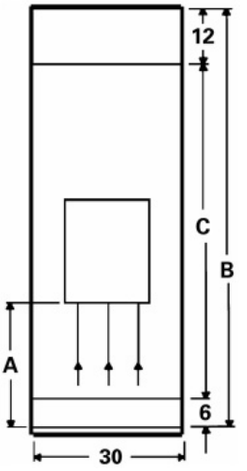


Figura 31

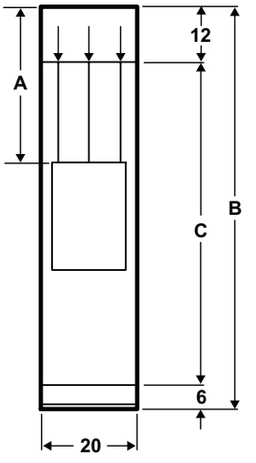


Figura 32

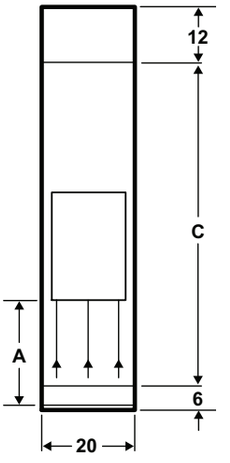


Figura 33

Todas las dimensiones están en pulgadas, salvo que se especifique lo contrario.

3.14 Disposiciones de la línea de entrada – Interruptores-fusibles de entrada

Los interruptores-fusibles de entrada son:
- Interruptor de 60-100 A Siemens y portafusibles clase R.
- Seccionador en caja moldeada de 200-600 A Siemens y base fusible para fusible clase R.
- Seccionador en caja moldeada de 800-1200 A Siemens y base fusible para fusible clase L.

Interruptor fusible de desconexión/ portafusibles	Ubicación	Tamaño de cable de entrada	Ref. figura pág. siguiente	Espacio de flexión cable - Dim. A	Altura total conjunto - Dim. B	Espacio neces. gaveta - Dim. C
60A/30A or 60A	Superior	Cant. = 1 #14 - #14 CU/AL	34	14	24	12
60A/30A or 60A	Inferior	Cant. = 1 #14 - #14 CU/AL	39	8	24	18
100A/100A	Superior	Cant. =1 #14 - 1/0 MCM CU	35	13	30	18
100A/100A	Inferior	Cant. = 1 #14 - 1/0 MCM CU	40	7	30	24
200A/200A	Superior	Cant. = 1 #6 - 350MCM CU	36	16	42	30
200A/200A	Inferior	Cant. = 1 #6 - 350MCM CU	41	10	48	42
400A/400A	Superior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	37	14	48	36
400A/400A	Inferior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	42	14	60	54
600A/600A	Superior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	37	14	48	36
600A/600A	Inferior	Cant. = 2 3/0 - 500MCM CU	42	14	60	54
800A/800A[1]	Superior	Cant. = 3 250-500MCM CU	38	16	60	48
800A/800A[1]	Inferior	Cant. = 3 250-500MCM CU	43	22	90	72
1200A/1200A[1]	Superior	Cant. = 4 250-500MCM CU	38	16	60	48
1200A/1200A[1]	Inferior	Cant. = 4 250-500MCM CU	43	22	90	72

[1] Espacio no disponible en parte posterior de la estructura.
Terminales opcionales disponibles. Póngase en contacto con la fábrica para conocer tamaños y valores nominales.

Todas las dimensiones están en pulgadas, salvo que se especifique lo contrario.

3.14 Interruptores-fusibles de entrada

Los interruptores-fusibles de entrada son:
• Interruptor de 60-200 A Siemens y portafusibles clase R.
• Seccionador en caja moldeada de 400-600 A Siemens y base fusible para fusible clase R.
* Seccionador en caja moldeada de 800-1200 A Siemens y base fusible para fusible clase L.

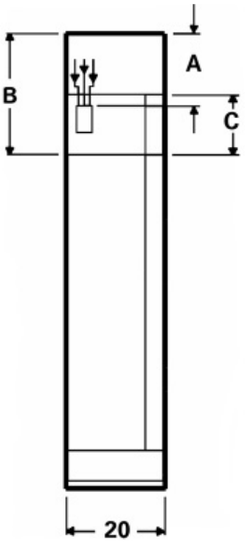


Figura 34

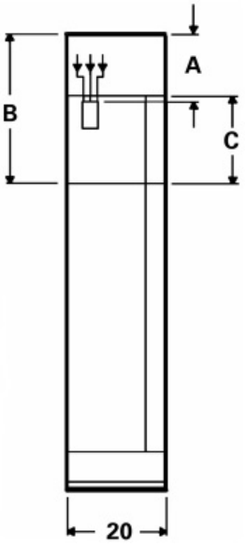


Figura 35

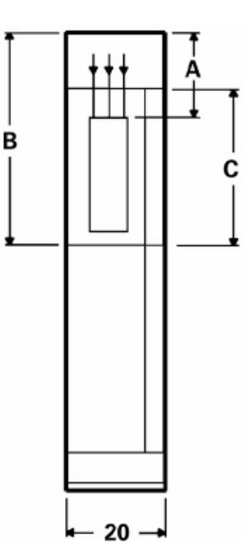


Figura 36

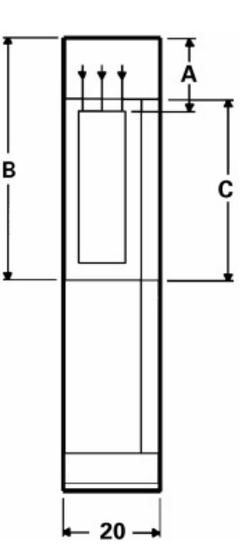


Figura 37

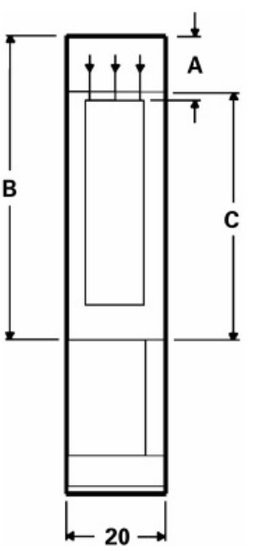


Figura 38

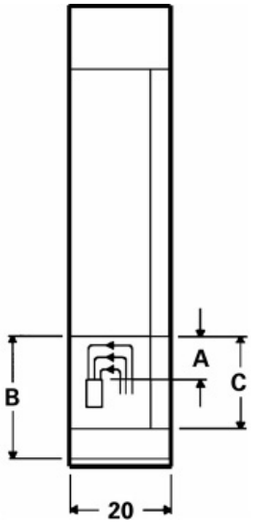


Figura 39

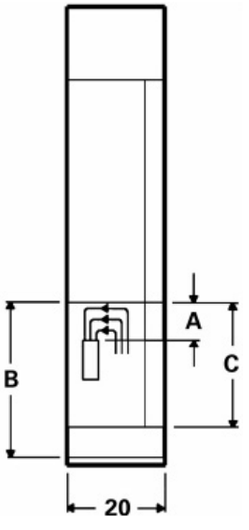


Figura 40

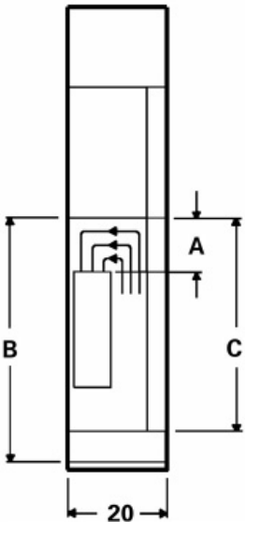


Figura 41

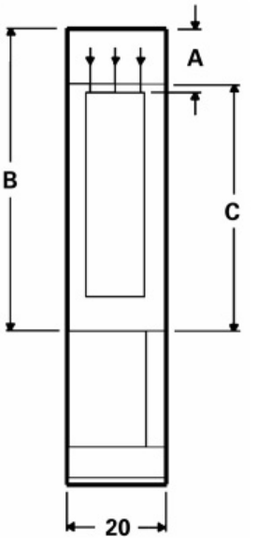


Figura 42

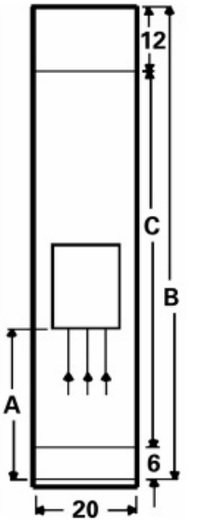


Figura 43

Todas las dimensiones están en pulgadas, salvo que se especifique lo contrario.

3.15 Cableado de carga y control

Todas las interconexiones de dispositivos dentro de cada gaveta de control vienen precableadas de fábrica. Los cables de cada gaveta de control deben tenderse según el diagrama de cableado que se indica en el plano guía correspondiente de dicha gaveta. El plano guía y los diagramas de cableado se incluyen en el paquete de información. Al realizar el cableado o cualquier tarea de mantenimiento en las gavetas enchufables, desconecte los estabilizadores retirando la gaveta. Consulte la sección “Extracción de gavetas enchufables” en la página 25. Al realizar el cableado con la gaveta en esta posición, se garantizará una holgura adecuada de los cables, que permitirá retirar la gaveta a la misma posición cuando sea necesario realizar más tareas de mantenimiento. Utilice siempre cable trenzado.

El cableado vertical entre gavetas de control o entre una gaveta de control y el conducto se debe realizar por el ducto de cables vertical del lado derecho del bastidor. A continuación, estos cables se deben unir o atar juntos y el manojo resultante se debe sujetar con seguridad a los soportes de cable. La interconexión entre las gavetas de control se debe tender a través de los ductos horizontales superior o inferior de cables.

La instalación y el cableado se deben realizar de acuerdo con las normas NFPA-70, ANSI, National Electrical Code y otras normativas o códigos locales aplicables.

3.15.1 Cableado NEMA Tipo A

Los centros de control de motores con cableado NEMA Tipo A no incluyen regletas de bornes. Todo el cableado de campo, tanto el de potencia como el de control, se debe conectar directamente a los componentes individuales.

3.15.2 Cableado NEMA Tipo B

Los centros de control de motores con cableado NEMA Tipo B incluyen regletas de bornes para conexiones de circuitos de control.

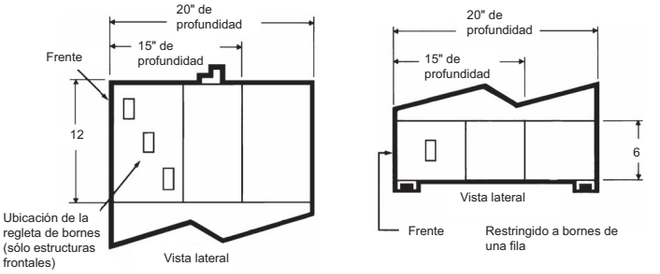
El cableado de carga de campo de usuario NEMA Tipo B para gavetas de control de motores combinados de tamaño 3 o menor se debe designar como B-D o B-T, teniendo en cuenta lo siguiente:

B-D se conecta directamente a los bornes del dispositivo, que se encuentran inmediatamente adosados al ducto vertical de cables y a los que se puede acceder fácilmente.

B-T se conecta directamente a una regleta de bornes de carga en la gaveta o adyacente a ella.

3.15.3 Cableado NEMA Tipo C

Los centros de control de motores equipados con cableado NEMA Tipo C incluyen todas las funciones descritas para el cableado NEMA Tipo B además de regletas de bornes maestros situadas en el ducto horizontal superior o inferior de cables. (Figura 43) Las gavetas de centro de control de motores vienen cableadas de fábrica a sus regletas de bornes maestros.



Regleta de bornes de tipo C: ubicactión estándar en el ducto horizontal superior de cables

Figura 42. Ubicación de regleta de bornes maestros

El plano guía del centro de control de motores, situado en el paquete de información, indica el tipo de cableado proporcionado para esta instalación.

Figura 43. Borne de cableado de tipo “C”

Terminaciones de campo: tipos y clases NEMA		
Descripción	**Clase I tipos A B-D B-T C**	**Clase II tipos B-D B-T C**
Bornes suministrados		
Para todas las conexiones de control	X X X	X X X
Para conexiones de carga de arrancador Tamaños de 1 a 3	X X	X X
Bornes montados		
En la gaveta de control	X X X	X X X
En el compartimiento de bornes maestros	X	X
Interconexión		
Entre gavetas en el mismo centro de control de motores		X X X

3.16 Adiciones de campo

Se pueden realizar adiciones de campo al centro de control de motores si no se supera la corriente nominal de las barras principales o verticales. La preparación del suelo y los conductos es la misma que en una instalación nueva. Todas las secciones de transporte nuevas contendrán todo el hardware necesario y las uniones de conexión de barras. Quite la tensión del centro de control de motores existente y retire las cubiertas laterales superior e inferior para realizar la unión de los bastidores verticales nuevos y existentes. Tras unir las estructuras según las instrucciones de la sección de instalación de este manual, realice las comprobaciones previas a la conexión indicadas en la sección de funcionamiento de este manual de instrucciones.

Las adiciones a los centros de control de motores se engloban en dos categorías generales: adiciones de estructuras y adiciones o sustituciones de gavetas enchufables. La adición de estructuras es similar a la instalación de centros de control de motores que se hayan suministrado en varias secciones. Cuando difieran los modelos o métodos de montaje de las secciones nuevas y las existentes, hay que tener cuidado para garantizar la alineación correcta de las barras horizontales. Las nuevas estructuras se tratan igual que en una instalación nueva. Esto se explica en detalle en el apartado Unión de secciones de transporte de este manual.

3.17 Extracción de gavetas enchufables

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Las barras verticales conectadas pueden quedar parcialmente expuestas a través de los orificios de acceso de la barrera cuando la gaveta no está totalmente insertada. Extreme las precauciones al realizar cualquier cableado o mantenimiento con la gaveta extraída.

1. Ponga la maneta del seccionador en la posición “OFF” (Figura 44). El mecanismo de enclavamiento no permitirá la extracción ni la inserción de las gavetas con la maneta en la posición “ON.”

Figura 44. La palanca de inserción permite la extracción sencilla de la gaveta

2. Desatornille el gatillo multivuelta de la placa inferior de la gaveta. Gire el gatillo hasta que se desacople del ángulo separador. **Nota:** Las gavetas de alta densidad (6”) no utilizan un gatillo multivuelta.
3. Abra la puerta del ducto vertical de cables.
4. Mueva la gaveta a la posición de “prueba” abriendo la palanca de inserción (figura 44) de la placa de barrera superior mientras tira de la maneta de instalación complementaria de la placa de barrera inferior. La gaveta se puede bloquear con candado en la posición de prueba (figura 51).
5. Desconecte el cableado de carga y control.
6. Extraiga la gaveta inclinándola y deslizándola hacia fuera.
7. Los dispositivos piloto se montan en un panel de dispositivos piloto que se fija a la puerta de la gaveta con dos tornillos cautivos (figura 45). Para extraer el panel de dispositivos piloto de la puerta de la gaveta, afloje un par de vueltas el tornillo inferior, luego afloje el tornillo superior para liberar la parte superior del panel de dispositivos piloto. Incline la parte superior del panel de dispositivos piloto hacia fuera desde la parte trasera de la puerta de la gaveta y saque hacia arriba el panel de dispositivos piloto de la puerta de la gaveta. El tornillo de montaje superior está cautivo en la puerta de la gaveta, mientras que el tornillo de montaje inferior está cautivo en el panel de dispositivos piloto.
8. Una vez extraído el panel de dispositivos piloto de la puerta de la gaveta, las pestañas presentes en el panel permiten quitar los dispositivos piloto montados en la gaveta del centro de control de motores para la extracción y mantenimiento de la gaveta (figura 47).
9. Para volver a instalar el panel de dispositivos piloto en la puerta de la gaveta, coloque el tornillo inferior del panel en la ranura de la parte inferior del recorte del panel. Empuje el panel de dispositivos piloto contra la parte interior de la puerta de la gaveta y apriete ambos tornillos de montaje del panel.

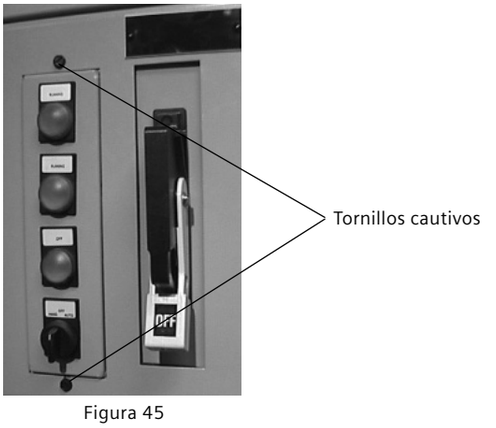


Figura 45

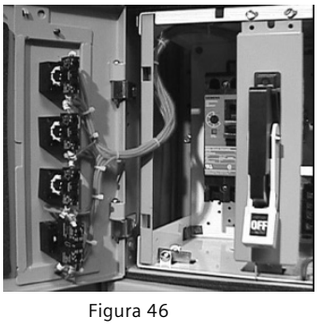


Figura 46

Figura 47

10. Si está instalado, el panel SAMMS se puede liberar aflojando algunas vueltas el tornillo cautivo, para luego hacer oscilar el panel hacia la derecha para poder acceder a los componentes montados detrás de él.
11. La gaveta extraíble se debe proteger del trato indebido, el polvo y la humedad mientras está fuera del control de motores.
12. Engatille la puerta de la gaveta sobre el espacio abierto girando la parte superior 1/4 de giro de gatillo de tal forma que la flecha apunte hacia arriba.

3.18 Adición de gavetas enchufables

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.

Las barras verticales conectadas pueden quedar parcialmente expuestas a través de los orificios de acceso de la barrera cuando la gaveta no está totalmente insertada. Extreme las precauciones al realizar cualquier cableado o mantenimiento con la gaveta extraída.

1. Extraiga la puerta ciega quitando los pasadores de bisagras, cerrando la puerta a la mitad y sacándola de las bisagras.
2. Extraiga el ángulo de la junta de la puerta (ángulo intermedio) quitando el tornillo que lo sujeta al ángulo separador y volcándolo ligeramente para extraer la pestaña formada en la parte superior de la ranura en el soporte de la bandeja de arriba.

Figura 48. Maneta en posición "OFF"

Figura 49. Regletas de bornes en placa giratoria

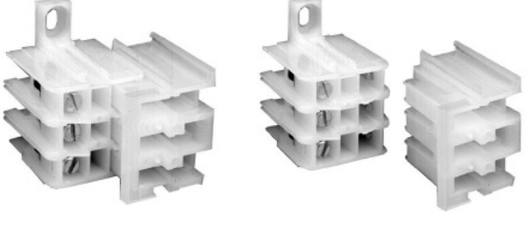


Figura 50. Regletas de bornes opcionales de estirar para desmontar

3. Si es necesario, instale el conjunto de soporte de la gaveta insertando los soportes de la bandeja ligeramente inclinados en los orificios apropiados en el ángulo de soporte de las barras verticales y encajándolos en su posición. Asegure el conjunto de soporte con los dos tornillos suministrados. Un tornillo sujeta el soporte derecho de la bandeja al ángulo de soporte de las barras verticales. El segundo tornillo sujeta el ángulo separador al lado izquierdo de la estructura.
4. Extraiga las tapas apropiadas de los orificios para conexiones de la gaveta.
5. Monte la puerta de la gaveta colocándola en las bisagras mientras está medio abierta. Ábrala completamente e inserte los pasadores de bisagra.
6. Enchufable: mueva la maneta de operador de la gaveta a la posición "OFF." Deslice la gaveta de control en su posición en el conjunto de soporte. Complete el enganche de la gaveta deslizándola sobre el tope en los soportes de la bandeja con la maneta de instalación complementaria en la placa de barrera inferior y cerrando la palanca de inserción en la placa de barrera superior. Enganche el gatillo de bloqueo multivuelta en la placa inferior de la gaveta con el ángulo separador y apriete el tornillo.

Nota: Las gavetas de alta densidad (6") no utilizan un gatillo multivuelta.

7. Fijo: para saber la ubicación de los soportes de montaje del panel, consulte el diagrama del panel montado fijo de la figura 52. Utilice el soporte con la pestaña para los orificios de montaje superiores.
8. Siga los procedimientos para conectar la potencia saliente y el cableado de control.
9. Cierre la puerta y realice todos los procedimientos de comprobación previos al funcionamiento.

Figura 51. Bloqueo con candado en la posición de "prueba"

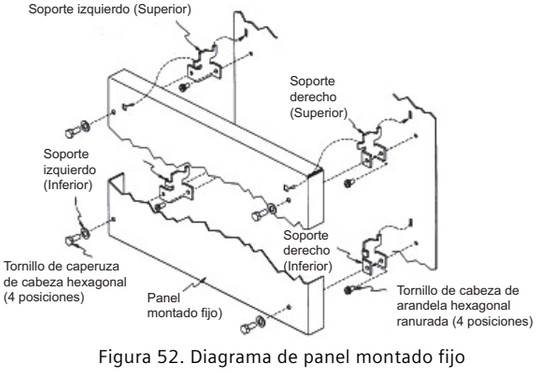

Soporte izquierdo (Superior)
Soporte derecho (Superior)
Soporte izquierdo (Inferior)
Soporte derecho (Inferior)
Tornillo de caperuza de cabeza hexagonal (4 posiciones)
Panel montado fijo)
Tornillo de cabeza de arandela hexagonal ranurada (4 posiciones)

Figura 52. Diagrama de panel montado fijo

3.19 Instalación de una graveta de alta densidad

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.

Las barras verticales conectadas pueden quedar parcialmente expuestas a través de los orificios de acceso de la barrera cuando la gaveta no está totalmente insertada. Extreme las precauciones al realizar cualquier cableado o mantenimiento con la gaveta extraída.

3.19.1 Extracción de bobina

1. Para sustituir fácilmente la bobina, extraiga la gaveta de la estructura.
2. Afloje el tornillo "A" que sujeta la cubierta.
3. Gire la cubierta según se indica en la figura 53 alrededor del punto de giro.
4. Desconecte el cableado a la bobina.
5. Extraiga la bobina a través de la parte superior de la gaveta.

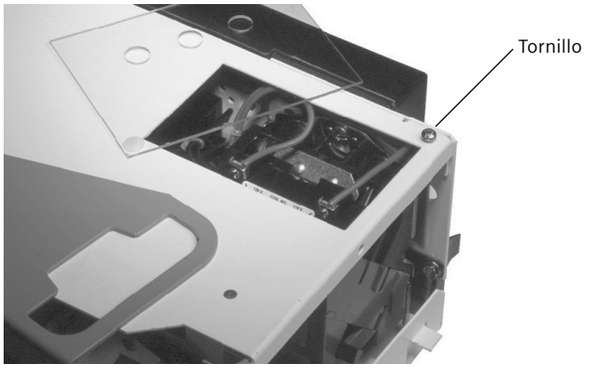


Figura 53

3.19.2 Placa giratoria de regleta de bornes

1. Para cablear la gaveta, gire la placa giratoria de la regleta de bornes según se indica en la figura 54.
2. Tienda los cables desde el ducto vertical de cables hacia dentro de la gaveta por detrás del ángulo lateral derecho de la gaveta.

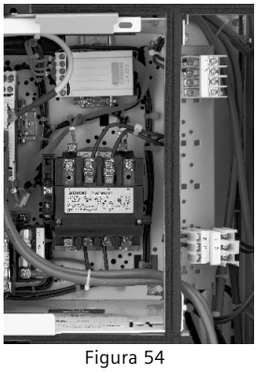


Figura 54

3.19.3 Ranuras de acceso a cubierta de arco

Extraiga la gaveta para acceder a los tornillos de la cubierta de arco a través de las ranuras de la placa inferior de la gaveta, según se indica en la figura 55.

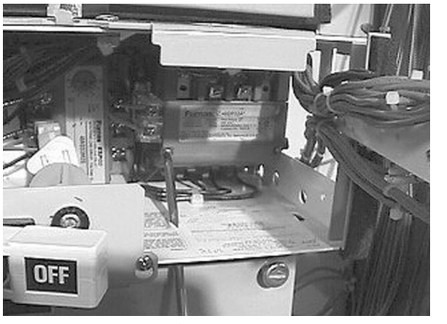


Figura 55

3.19.4 Instalación de las bisagras

1. Extraiga la bisagra existente (si está presente) del espacio de 6".
2. Instale el soporte de la gaveta únicamente según el manual de instalación de 89-H2B.
3. Localice e instale la nueva bisagra con los dos tornillos de montaje.
4. Instale la puerta utilizando dos nuevos pasadores de bisagra suministrados con la gaveta.

3.19.5 Acceso a la gaveta para mantenimiento

1. Extraiga la gaveta de la estructura.
2. Afloje el tornillo "B" mostrado en la figura 56.
3. Levante el soporte de la maneta y tire hacia delante para desenganchar.
4. Gire el lado izquierdo de la gaveta abierta según se muestra en la figura 56.
5. Cuando cierre la gaveta, la maneta debe estar en la posición OFF.

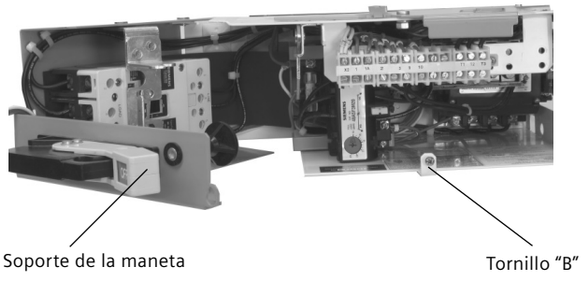


Figura 56

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
El seccionador principal debe estar en la posición OFF durante todas las pruebas de megaóhmetro del centro de control de motores. Los dispositivos tales como componentes de estado sólido, unidades de condensadores o cualquier otro dispositivo que no esté diseñado para resistir la tensión de megaóhmetro, se deben desconectar antes de probar el resto del centro de control de motores.

3.20 Prueba de aislamiento (megaóhmetro)

Tome mediciones de resistencia antes de que el centro de control de motores entre en servicio, tras la instalación o el mantenimiento. Cuando realice mediciones de resistencia en centros de control de motores utilice un comprobador de aislamiento (megaóhmetro) con un potencial de 500-1000 V.

Tome lecturas entre cada fase y de cada fase a tierra. Estas mediciones se deben realizar con los seccionadores del circuito en OFF y otra vez, con los seccionadores del circuito en ON.

3.20.1 Seccionadores del circuito en OFF

Normalmente, las lecturas realizadas con todos los seccionadores en la posición OFF deben ser de entre 5 y 20 megaohmios. Los equipos nuevos que se hayan almacenado en una zona húmeda pueden registrar valores menores tras el arranque inicial. Si durante el arranque las lecturas son superiores a un megaohmio, se puede llevar a cabo el procedimiento siguiente para ayudar a enfriar el centro de control de motores. Conecte varias gavetas de control individuales. Si las lecturas individuales están por encima de un megaohmio, conecte gavetas adicionales. Cuando el equipo lleve en funcionamiento 48 horas, las lecturas deberán estar en el rango de 5 a 20 megaohmios. Si en cualquier momento las lecturas del megaóhmetro caen por debajo de los 5 megaohmios (un megaohmio durante el arranque), póngase en contacto con su oficina de ventas local de Siemens.

3.20.2 Seccionadores del circuito en ON

Antes de realizar una lectura con los seccionadores del circuito en ON, desconecte todos los dispositivos que cierran circuitos entre fases o entre fases y neutro, como los transformadores de control. Las lecturas apreciadas pueden ser ligeramente más bajas que las lecturas en OFF, pero se sigue aplicando el límite inferior de un megaohmio al arranque.

Registre las lecturas del megaóhmetro en las tablas siguientes. Los cambios bruscos de los valores resistivos pueden ser una indicación de un posible fallo. Incluso los cambios repentinos dentro del rango de 5 a 20 megaohmios pueden ser una señal anticipada de error de aislamiento. La detección temprana de componentes de aislamiento defectuosos puede ahorrar tiempo de inactividad y reparaciones costosas.

Seccionadores del circuito en OFF

Fecha							
De fase a fase							
A - B							
B - C							
C - A							
De fase a tierras							
A - GND							
B - GND							
C - GND							

Seccionadores del circuito en ON

Fecha							
De fase a fase							
A - B							
B - C							
C - A							
De fase a tierra							
A - GND							
B - GND							
C - GND							

4 Funcionamiento

4.1 Comprobaciones previas a la conexión

Después de la instalación, adición de campos o mantenimiento, realice las comprobaciones siguientes antes de conectar el equipo:

1. **Compruebe el ajuste eléctrico y mecánico de todas las conexiones. Las conexiones de fábrica se pueden aflojar durante el transporte y el almacenamiento. Es de suma importancia inspeccionar todas las conexiones y uniones empernadas para comprobar el ajuste antes de conectar el equipo.**
2. Compare todos los circuitos para comprobar que estén de acuerdo con los diagramas de cableado que se suministran con el centro de control de motores. Verifique que cada motor esté conectado a su arrancador previsto.
3. Verifique que estén instalados los módulos insertables u obturadores automáticos en todas aberturas descubiertas de las barreras de las barras verticales.
4. Inspeccione el centro de control de motores para comprobar la acumulación de polvo o suciedad. Si fuese necesario, limpie el CCM según se explica en la sección Mantenimiento de este manual.

⚠

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Las pruebas dieléctricas o de megaóhmetro sólo las debe llevar a cabo personal cualificado. Consulte las instrucciones del dispositivo de prueba para conocer las instrucciones de seguridad.

5. Pruebe el circuito de potencia del centro de control de motores para encontrar los posibles cortocircuitos y puestas a tierra. El método preferido es una prueba dieléctrica a 2 veces la tensión nominal de red más 1000 voltios aplicada durante un minuto entre fases y desde todas las fases a tierra. La corriente de fuga máxima permisible es 1,5 mA por 1000 voltios de prueba aplicados. Si no se dispone de un comprobador de alta tensión, como segunda opción se puede utilizar una prueba de megaóhmetro utilizando un medidor de 500 o 1000 voltios. La resistencia mínima permisible medida de fase a fase y de fase a tierra es de un megaohmio. Asegúrese de desconectar todos los dispositivos de control, transformador de potencia de control, etc, del circuito que podrían resultar dañados por la tensión de prueba.

⚠ **PELIGRO**

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
No haga funcionar nunca un contactor, relé o conmutador a menos que su cámara de extinción esté instalada correctamente, protegida y sin daños.

6. Compruebe manualmente varias veces todos los interruptores, interruptores automáticos, contactores, dispositivos magnéticos y otros accionamientos para asegurarse de que está correctamente alineados y que funcionan con libertad. Algunos contactores se suministran con dispositivos de restricción para minimizar los efectos de vibración durante el transporte. Asegúrese de que se han eliminado esos elementos restrictivos. Ninguno de esos dispositivos se debe bloquear nunca en la posición “ON.” Compruebe que todos los contactos de los enclavamientos eléctricos funcionen correctamente. Compruebe que todos los enclavamientos mecánicos funcionen correctamente y con total libertad.
7. Compruebe que todos los temporizadores tengan el intervalo adecuado y que sus contactos funcionen correctamente.
8. Compruebe el disparo del relé de sobrecarga o el tamaño del bimetálico y verifique que se han ajustado según las instrucciones ofrecidas para el relé de sobrecarga en su manual de instrucciones.

⚠ **ADVERTENCIA**

Peligro de explosión.
La instalación de fusibles con un valor nominal de interrupción insuficiente puede provocar la muerte o lesiones graves.
Para garantizar la coordinación adecuada y la capacidad suficiente para interrumpir la corriente de defecto disponible, instale siempre fusibles de sustitución con clase UL, corriente permanente nominal, tipo y capacidad de interrupción idénticos a los originales. No neutralice nunca los mecanismos de supresión que se proporcionan para impedir la instalación del tipo de fusibles incorrecto.

9. Compruebe todos los fusibles de circuito de potencia y fusibles de control para verificar que su tamaño está conforme con los requisitos de aplicación de la norma National Electrical Code. No se recomiendan los fusibles de las clases K-9 y H.
10. Los transformadores de corriente a los que se conectarán los dispositivos del cliente se suministran con sus secundarios cortocircuitados.
    Todos los dispositivos de cortocircuito se deben retirar al realizar las conexiones secundarias a esos transformadores. Asegúrese de que se realizan las conexiones secundarias a los transformadores de corriente. Los transformadores de corriente no se deben conectar con sus secundarios abiertos.
11. Compruebe todos los dispositivos para detectar si faltan piezas o están o rotas, la tensión de resorte adecuada, el movimiento libre, oxidación o corrosión, suciedad y desgaste excesivo. Realice todas las reparaciones necesarias.
12. Compruebe todos los instrumentos, medidores y relés eléctricos para verificar que las conexiones estén realizadas adecuadamente y que los dispositivos funcionen de forma apropiada. Verifique que los mecanismos de disparo de corriente y de tensión ajustable estén configurados con los valores adecuados.
13. Asegúrese de que no hay fusibles, relés de sobrecarga, relés de secuencia incompleta, disparos en derivación, conjuntos de protección de defecto a tierra, enclavamientos eléctricos ni contactos de disparo de ninguno de esos dispositivos que estén atados, derivados ni neutralizados de ninguna manera.

14. Ponga todos los interruptores automáticos e interruptores-fusibles en la posición "OFF."
15. Asegúrese de que todas las barreras, soportes y pantallas estén instalados en el equipo según lo previsto.
16. Compruebe la integridad de todos los medios de montaje en las barras y conexiones de cables a las barras. Verifique que el cableado de campo esté libre de barras de línea y que esté protegido físicamente para resistir los efectos de la corriente de defecto más grande que el sistema de alimentación sea capaz de suministrar. Asegúrese de que ni los cables de control ni los de alimentación toquen las barras de potencia.
17. Verifique que todas las conexiones a tierra se han realizado correctamente. Las secciones del centro de control de motores que se han suministrado por separado se deben conectar de tal forma que garanticen una vía de puesta a tierra permanente.
18. Instale las tapas, instale las gavetas, cierre y asegure las puertas, verifique que ningún cable esté pellizcado y que todas las piezas de la envolvente estén correctamente alineadas y aseguradas.
19. Asegúrese de que los enclavamientos de las puertas de todos los seccionadores estén correctamente ajustados y asegurados. Si es necesario realizar ajustes, utilice el procedimiento explicado en la sección Mantenimiento de este manual de instrucciones.
20. Desconecte las puestas a tierra de seguridad que se hayan conectado a las barras de potencia.
21. Compruebe el ajuste eléctrico y mecánico de todas las conexiones.

4.2 Conexión del equipo

⚠ ADVERTENCIA

Tensión peligrosa.
Si no se comprueba este equipo antes de la conexión, se pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.
Todas las comprobaciones previas a la conexión indicadas en este manual de instrucciones se deben realizar antes de que el equipo sea conectado por personal cualificado únicamente.

1. Para minimizar el riesgo de lesiones o daños, o ambas cosas, no debe haber carga en el centro de control de motores cuando se conecte. Desactive todas las líneas aguas abajo, incluidas las del equipo de distribución y de otros dispositivos que estén alejados del centro de control de motores.
2. El equipo se debe conectar en secuencia, empezando por el extremo de fuente del sistema e ir avanzando hacia el extremo de carga. En otras palabras, conecte los dispositivos principales, después los dispositivos de salida de línea y, a continuación, los dispositivos de circuitos derivados. Con las barreras colocadas (si procede) y las puertas de la gaveta cerradas y enclavadas, active los dispositivos con un movimiento positivo firme. Los dispositivos de protección que no son de acción rápida, no se deben "forzar" a la posición cerrada.
3. Tras cerrar todos los seccionadores, las cargas como circuitos de iluminación, arrancadores, contactores, bimetálicos y motores se pueden activar para verificar que el sistema funcione según lo previsto.

4.3 Carga admisible de centros de control de motores

1. Para los centros de control de motores sin dispositivos principales de protección contra sobrecorriente, la corriente de carga permanente total a través de las barras horizontales no debe superar la corriente nominal del centro de control de motores.
2. Para los centros de control de motores con un único dispositivo principal de protección contra sobrecorriente, la corriente de carga permanente total en el dispositivo de protección no debe superar el 80% de su valor nominal en amperios a menos que el dispositivo sea apto para transportar el 100% de su valor en amperios, en una envolvente.
3. Para los centros de control de motores con varios dispositivos principales de protección contra sobrecorriente, la corriente permanente total a través de las barras horizontales no debe superar a la corriente nominal del centro de control de motores. La corriente de carga permanente total en cada dispositivo de protección contra sobrecorriente no debe superar el 80% de su valor nominal en amperios a menos que el dispositivo sea apto para transportar el 100% de su valor nominal en amperios, en una envolvente.
4. Para los dispositivos de protección contra sobrecorriente de circuitos derivados en un centro de control de motores, la corriente de carga permanente total en el dispositivo de protección no debe superar el 80% de su valor nominal en amperios a menos que el dispositivo sea apto para transportar el 100% de su valor nominal en amperios, en una envolvente.
5. A menos que se utilice un medio de limitación de corriente en una combinación de serie, la corriente nominal de cortocircuito máxima de todo el centro de control de motores es el valor más pequeño de los siguientes:
   a. el valor nominal de la estructura de las barras, o
   b. el valor nominal más bajo de las gavetas de control de motores, o
   c. el valor nominal más bajo de las gavetas de alimentación.

El valor nominal de este centro de control de motores se indica claramente en el plano guía situado en el paquete de información.

Centro de control de motores tiastar
Mantenimiento

5 Programa de análisis

5.1 Lista de comprobación rápida de mantenimiento

En caso de no mantener adecuadamente el equipo se pueden producir fallos del producto, lesiones graves e incluso la muerte. Las instrucciones que se indican aquí se deben revisar, comprender y seguir cuidadosamente. Los siguientes procedimientos de mantenimiento se deben realizar de manera periódica.

Programación
- ☐ Programar el mantenimiento apropiado para la exigencia de servicio.
- ☐ Tener en cuenta el entorno (humedad, calor y polvo), la exigencia de las operaciones y la importancia de la maquinaria que se va a controlar.
- ☐ El mantenimiento de la gaveta de control debe coincidir con la inspección del motor que se va a controlar.
- ☐ Para inspeccionar las barras es necesario poner fuera de servicio el centro de control completo.

Limpieza (página 33)
- ☐ Utilizar una aspiradora, no aire comprimido.
- ☐ El exceso de depósitos de materiales externos produce fallos en las juntas.
- ☐ Prestar una atención especial a los depósitos conductores.

Conexiones sueltas (página 33)
- ☐ La comprobación periódica del apriete de las conexiones fomenta la fiabilidad y reduce el calentamiento.
- ☐ El sobrecalentamiento y las decoloraciones son indicativos de conexiones sueltas.
- ☐ Los pernos de las barras horizontales deben tener un torque de apriete de 20 ft-lb (27,1 Nm).
- ☐ Aplicar un torque de apriete máximo de 85 ft-lb (115,2 Nm) a las conexiones de líneas de entrada en los terminales principales.
- ☐ Apretar todas las conexiones de entrada a los interruptores automáticos principales y a los seccionadores de fusibles, siguiendo las recomendaciones del fabricante de los interruptores o seccionadores. Los requisitos de apriete se indican en la etiqueta del dispositivo de seccionamiento.

Gavetas enchufables en posición de prueba (página 25)
- ☐ Desatornillar el gatillo de bloqueo de la esquina inferior izquierda y sacar el gatillo del ángulo separador.
- ☐ Soltar la palanca de inserción de la placa de barrera superior.
- ☐ Deslizar hacia fuera la gaveta hasta el tope positivo en los soportes de la bandeja.
- ☐ Se pueden utilizar hasta dos candados para bloquear la gaveta en la posición de "prueba" para impedir el enganche accidental del estabilizador.

Contactos
- ☐ Comprobar que todos los contactos estén libres de materiales extraños, exceso de cráteres o quemado.
- ☐ Comprobar la presión de los muelles.
- ☐ Lubricar las conexiones de estabilizadores con un lubricante homologado.

Bloqueo en posición activada (página 34)
- ☐ Para bloquear en ON, taladrar las muescas en la maneta del seccionador e insertar un candado.
- ☐ Para bloquear en OFF, se pueden insertar un máximo de tres candados en la maneta del seccionador.

Adiciones in situ de secciones (página 14)
- ☐ Para las adiciones in situ de secciones, seguir el mismo procedimiento que para el montaje in situ de subconjuntos de transporte.

Adición y sustitución de gavetas de control (página 25-27)
- ☐ Desconectar las conexiones de línea de entrada de centro de control de motores.

Adición a un espacio de gaveta vacío (página 26)
- ☐ Abrir la puerta ciega.
- ☐ Extraer los pasadores de bisagra con la puerta abierta.
- ☐ Cerrar la puerta a la mitad y quitarla.
- ☐ Si es necesario, instalar el conjunto de soporte de gaveta y puertas o tapas ciegas.
- ☐ Insertar soportes de bandeja con un ángulo inclinado en el ángulo de soporte de las barras verticales y encajarlos en su posición.
- ☐ Asegurar los soportes sujetando el soporte derecho al ángulo de soporte de las barras y el ángulo separador al lado izquierdo de la estructura con los dos tornillos suministrados.
- ☐ Montar la puerta de la gaveta. (Procedimiento contrario a extraer la puerta ciega.)
- ☐ Extraer (si es necesario) las tapas de los orificios para conexiones de la gaveta.
- ☐ Verificar que el estabilizador está lubricado con un lubricante ho mologado.
- ☐ Deslizar la gaveta de control en su posición con la maneta de seccionamiento en "OFF."
- ☐ Completar el enganche cerrando la palanca de inserción. Enganchar el gatillo de bloqueo al ángulo separador y atornillar.
- ☐ Conectar la potencia de salida y el cableado de control.
- ☐ Cerrar la puerta y realizar las comprobaciones previas al funcionamiento (ver página 29).

Sustitución con una gaveta del mismo tamaño (página 25)
- ☐ Si es posible, desconectar el centro de control de motores.
- ☐ Mover la maneta del seccionador a OFF.
- ☐ Abrir la puerta, soltar y desenganchar el gatillo de bloqueo.
- ☐ Abrir la puerta del ducto vertical de cables.
- ☐ Mover la gaveta a la posición de prueba.
- ☐ Desconectar el cableado de carga y control.
- ☐ Extraer la gaveta inclinándola y deslizándola hacia fuera.
- ☐ Invertir el procedimiento para la gaveta de sustitución.
- ☐ Realizar las comprobaciones previas al funcionamiento (ver página 29).

Reorganización de gavetas de control de diferentes tamaños (página 25)
- ☐ Retirar todas las gavetas, puertas y conjuntos de soporte de gaveta que sean necesarios.
- ☐ Realinear conjuntos de soporte en caso necesario.
- ☐ Extraer las tapas de los orificios para conexiones en caso necesario (y cubrir las tapas de los orificios para conexiones que no se utilizarán).
- ☐ Montar las puertas de la gaveta.
- ☐ Instalar las gavetas reorganizadas.

Prueba de aislamiento (megaóhmetro) (página 28)
Esta lista de comprobación no representa una relación exhaustiva de los pasos de mantenimiento necesarios para garantizar el funcionamiento seguro del equipo. Hay determinadas aplicaciones que pueden requerir otros procedimientos. En el caso de desear más información o si se presentasen problemas específicos no tratados con suficiente detalle para el comprador, póngase en contacto con la oficina de ventas local de Siemens.

En estos equipos existen tensiones peligrosas que pueden causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. Siempre se debe quitar tensión al equipo y conectarlo a tierra antes del mantenimiento. El mantenimiento sólo debe realizarlo personal cualificado. El uso de piezas no autorizadas para reparar el equipo o su manipulación por parte de personal no cualificado generará situaciones peligrosas, que pueden producir la muerte, lesiones graves o daños en los equipos. Siga todas las instrucciones de seguridad que se indican aquí.

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.

1) Desconecte y enclave las fuentes de tensión de control y potencia de entrada antes de empezar a trabajar en este equipo eléctrico o en otro.
2) Compruebe todos los bornes de circuitos de control y potencia con un voltímetro para asegurarse de que el equipo esté totalmente desconectado.
3) Asegúrese de que sólo el personal cualificado haya recibido formación y esté autorizado para utilizar el mecanismo de neutralización para acceder a un compartimientodes conectado.
4) No intente jamás retirar la gaveta ni desconectar ninguna terminación cuando se haya utilizado el mecanismo de neutralización para abrir la puerta del compartimiento.

Se recomienda que se conecte una toma de tierra de seguridad a las barras de potencia después de desconectar el sistema y antes de trabajar en el equipo. Siga el procedimiento indicado en la sección **Comprobaciones previas a la desconexión de este manual antes de restaurar la alimentación.**

Para la seguridad del personal de mantenimiento y de otras personas que pudieran estar expuestas a los riesgos asociados con las actividades de mantenimiento, deben respetarse siempre las prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad de NFPA 70E, parte 11, cuando se trabaje en equipos eléctricos. El personal de mantenimiento debe recibir formación sobre las prácticas, procedimientos y requisitos de seguridad relativos a sus respectivos trabajos. Este manual se debe revisar y conservar en una ubicación que sea fácilmente accesible para consultarlo durante el mantenimiento de este equipo.

El cliente debe establecer un programa de mantenimiento periódico para garantizar un funcionamiento seguro y sin problemas. La frecuencia de las inspecciones, limpiezas periódicas y calendario de mantenimiento preventivo dependerá de las condiciones de utilización. La publicación 70B de la NFPA, Electrical Equipment Maintenance (Mantenimiento de equipos eléctricos) se puede utilizar como guía para establecer este programa. Un programa de mantenimiento preventivo no está pensado para tratar el reacondicionamiento o una reparación importante, sino que debe diseñarse para revelar, si es posible, la necesidad de realizar esas acciones a tiempo para evitar averías durante el funcionamiento.

Los elementos siguientes se deben incluir en cualquier lista de comprobación de mantenimiento. Para obtener más información, lea las páginas de instrucciones.

- Inspección general del CCM
- Limpieza periódica
- Torques de apriete
- Cuchilla de conexión y barras verticales
- Interruptor automático/seccionador
- Enclavamientos mecánicos

Para cada elemento del equipo se recomienda una lista de comprobación específica de necesidades de mantenimiento preventivo de rutina, además de un libro de registro para registrar el historial de mantenimiento.

5.2 Inspección general del CCM

1. Inspeccione minuciosamente las puertas, los laterales de la envolvente y las superficies de frente muerto de todas las gavetas para detectar un calor excesivo. Por regla general, una temperatura que no se pueda resistir en la palma de la mano durante 3 segundos aproximadamente puede indicar que hay problemas. Se dispone de detectores de calor por infrarrojos para detectar problemas de calentamiento.
2. Inspeccione el centro de control de motores una vez al año como mínimo o más si lo considera necesario. Busque humedad o señales de humedad previa o goteo en el interior del CCM. Busque acumulación de polvo o suciedad. Límpiela según se explica en la sección Limpieza periódica.
3. Las conexiones eléctricas sueltas pueden provocar sobrecalentamiento que puede producir errores o un funcionamiento incorrecto del equipo. Las uniones sueltas o las puestas a tierra pueden poner en peligro la seguridad o la funcionalidad. Se debe inspeccionar el ajuste de los tornillos de conexión, terminales, conexiones de barras, conexiones de uniones y tomas de tierra y volverse a ajustar con seguridad según sea necesario. Los torques de apriete recomendados se muestran en la sección Torques de apriete recomendados de este manual. Se deben comprobar las grapas de los fusibles para detectar señales de sobrecalentamiento, holgura o presión inadecuada de los muelles, y se deben sustituir si es necesario. Todos los bornes, conexiones y conductores se deben examinar para detectar indicaciones de sobrecalentamiento, corrosión o cráteres. Las piezas dañadas se deben sustituir por piezas suministradas o recomendadas por Siemens. Las indicaciones de sobrecalentamiento pueden incluir piezas, bornes o conductores descoloridos, o aislamientos fundidos, carbonizados o quemados.
4. Examine el aislamiento de los conductores para detectar sobrecalentamiento o rozaduras contra los bordes metálicos que puedan convertirse en un fallo de aislamiento. Los conductores dañados se deben sustituir. Los conductores de sustitución se deben volver a tender, soportar o apantallar si es necesario para evitar daños similares durante el funcionamiento futuro. El cableado temporal se debe retirar o sustituir por cableado permanente.

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

5. Accione cada interruptor o interruptor automático varias veces para asegurarse de que todos los mecanismos están libres y funcionan correctamente. Compruebe el funcionamiento de los enclavamientos mecánicos de seguridad suministrados con el seccionador (consulte la sección Interruptor automático/ seccionador). No intente jamás accionar un interruptor ni un interruptor automático usando una fuerza excesiva.
6. Inspeccione visualmente los instrumentos y las luces de los pilotos. Sustituya las luces de los pilotos defectuosas. Compruebe las calibraciones de los instrumentos.
7. Compruebe todos los dispositivos para detectar piezas faltantes o rotas, la tensión de resorte adecuada, el movimiento libre, oxidación o corrosión, suciedad y desgaste excesivo. Realice mantenimiento periódico de los componentes según se detalla en los libros de instrucciones de componentes.
8. Para realizar el programa de mantenimiento de un centro de control de motores se recomienda mantener existencias adecuadas de piezas de renovación. Este aspecto es importante cuando el servicio se convierte en un factor crítico o el tiempo de inactividad es tremendamente caro. Los artículos que se mantienen en existencias dependerán del tipo de centro de control de motores y de su aplicación. Los artículos habituales para mantener en existencias deben incluir kits de contactos, bobinas magnéticas y fusibles. Al pedir piezas de renovación, se debe proporcionar la información siguiente.
   1. Números de pieza completos de los artículos necesarios.
   2. Cantidad de las piezas necesarias.
   3. Descripción de las piezas.
   4. Número de catálogo del centro de control de motores. El número de catálogo se encuentra en la placa de características del centro de control situada en la frontal del centro.
5. Número de identificación de la gaveta. El número se encuentra en una etiqueta en el lateral de la gaveta de control para la que se necesitan las piezas pedidas.

Consulte el catálogo de control de Siemens y las siguientes publicaciones de piezas de sustitución para arrancadores.

0 - 1 3/4	14 - GCF	4	14 - GJB
2 - 2 1/2	14 - GFF	4 1/2 - 5	14 - GKF
3 - 3 1/2	14 - GHF	6	14 - GMF

5.3 Limpieza periódica

La acumulación de polvo y materiales extraños como carbonilla, polvo de cemento o el negro de humo se deben eliminar de todo el equipo de control y todas las superficies se deben limpiar a intervalos periódicos. Las piezas sucias, húmedas o contaminadas se deben sustituir, salvo que se limpien de forma eficaz. El polvo puede acumular humedad, que produce tensión disruptiva y que puede reducir la eficacia de los disipadores térmicos.

Las piezas del equipo de control se deben limpiar mediante aspiración o con un paño seco o un cepillo suave.

Tenga cuidado de no dañar las piezas delicadas. Los limpiadores líquidos, incluso los limpiadores en pulverizador, no son recomendables debido a que pueden dejar residuos. El aire comprimido no es recomendable para la limpieza porque sólo distribuirá los contaminantes a otras superficies y puede dañar las piezas delicadas. La parte inferior del interior del centro de control de motores también se debe limpiar, incluida la retirada de las piezas o los desechos, de tal forma que cualquier desgaste nuevo o inusual o las pérdidas de piezas que se producen tras la inspección se detecten de forma más rápida durante el mantenimiento posterior. Inspeccione el centro de control de motores para detectar señales de humedad previa o goteo dentro del controlador.

La condensación en los conductos o el goteo de un origen exterior son una causa común de fallos. Selle todos los conductos que tengan condensación de goteo y proporcione medios alternativos de drenaje del conducto. Selle las grietas o aberturas que hayan permitido a la humedad entrar en la envolvente. Elimine el origen del goteo en la envolvente y cualquier otro origen de humedad. Sustituya y limpie y seque minuciosamente cualquier acumulación de material depositado de goteos anteriores.

5.4 Cuchilla de conexión y barras verticales

Busque desgaste en el estañado donde la cuchilla de conexión de la gaveta se engancha a las barras verticales. El estañado es parte del sistema de protección medioambiental. Se puede formar óxido y otras películas en las barras expuestas, lo que produce un contacto defectuoso.

Lubrique los puntos de conexión de los estabilizadores con un lubricante homologado. Esas piezas se deben sustituir cuando el plateado está desgastado hasta el punto en que se puede ver el cobre, debido a que la resistencia del contacto se eleva, aumentando el calor generado en el punto de contacto.

5.5 Torques de apriete recomendados

Al realizar uniones atornilladas generalmente se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones. Los torques de apriete vienen determinados por el tamaño del hardware usado.

1. **Metal con metal** – Aplique el torque de apriete estándar según se indica:

   Torques de apriete recomendados

Tamaño de rosca	Torque de apriete (lb-in)
8 - 32	20
10 - 32	27 - 32
1/4 - 20	75
5/16 - 18	100
3/8 - 16	247
1/2 - 13	613

2. **Metal con inserto moldeado en pieza de compuesto** – Aplique 2/3 del torque de apriete estándar.
3. **Compuesto con compuesto** – Aplique 1/2 del torque de apriete estándar.

4. Bornes de control – 11 lb-in (1,2 Nm)
5. Apriete los tornillos de fijación de terminal de cable de entrada de tipo caja a 85 ft-lb (115,2 Nm)
6. Apriete las conexiones de las barras atornilladas a 20 ft-lb (27,1 Nm)
7. Los tornillos del conjunto de abrazadera de gaveta montada fija de 400 A y 600 A se deben apretar a 35 ft-lb (47,4 Nm).

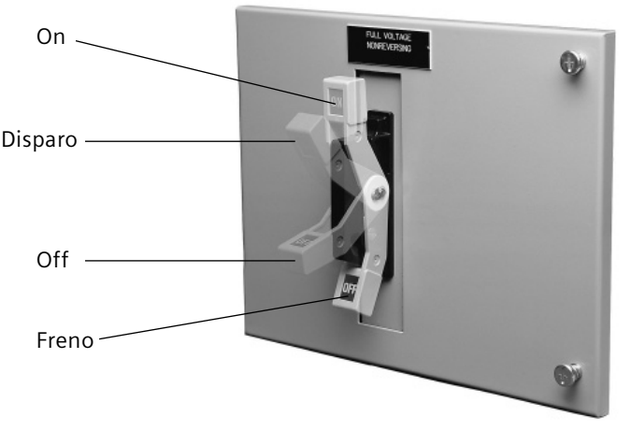


Figura 57

5.6 Ajuste de la maneta del seccionador

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

La maneta del seccionador sólo se tiene que ajustar en contadas ocasiones, como al cambiar un interruptor automático o un interruptor-fusible o cuando una gaveta se desmonta. (El seccionador de fusibles de Siemens con valores nominales de 30 A, 60 A, 100 A y 200 A no requiere ajuste.)

1. Realice todos los ajustes de la maneta del seccionador con la gaveta extraída del centro de control de motores o en la posición de "prueba."
2. La varilla de conexión ajustable se puede ajustar para aumentar o reducir su longitud general girando el manguito. Al girar el manguito en sentido horario, la longitud aumenta, y al girarlo en sentido antihorario, la longitud se reduce.

Se proporciona una tuerca hexagonal como parte de la varilla de conexión ajustable y se aprieta contra el manguito para impedir que se salga del ajuste. La tuerca hexagonal debe estar suelta y alejada lo suficiente del manguito para permitir que gire durante el ajuste de la maneta.

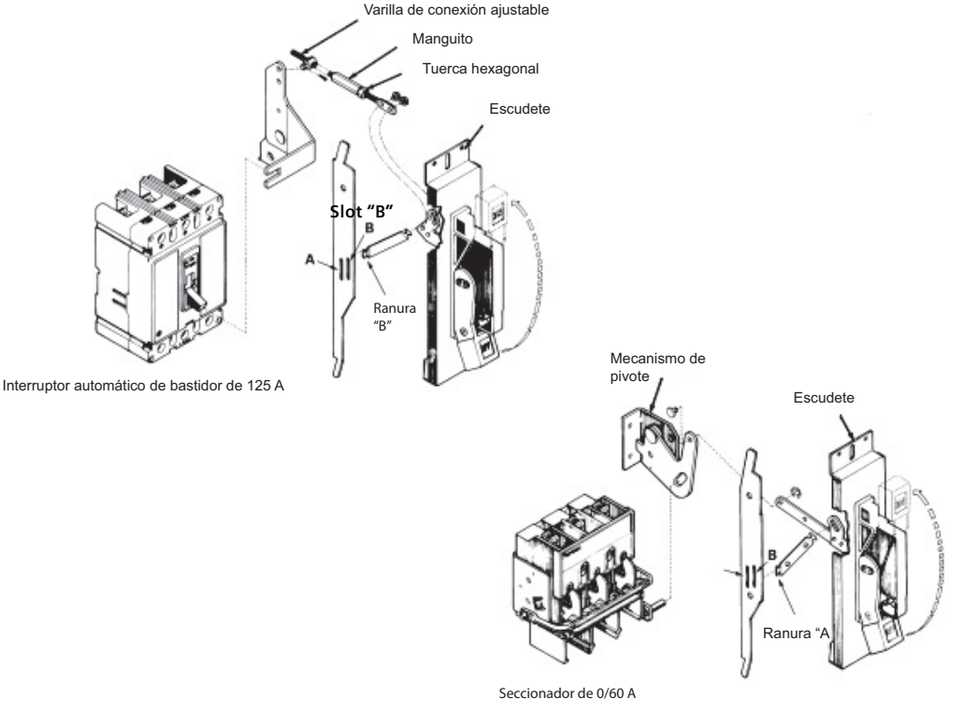


Figure 58

3. El conjunto de la maneta se debe ajustar para que realice las funciones siguientes:

Interruptor automático	**Seccionador**
La gaveta se debe poner en ON	La gaveta se debe poner en ON
La gaveta se debe poner en OFF	La gaveta se debe poner en OFF
La gaveta debe indicar TRIP	
La gaveta debe hacer RESET	

4. Accione la maneta de la posición ON a la posición OFF y el interruptor automático o seccionador se pondrán en OFF.
5. Devuelva la maneta a la posición ON y el interruptor automático o seccionador se pondrán en ON. Si no es así, gire ligeramente el manguito en sentido horario e inténtelo de nuevo. Repita este paso hasta que el conjunto de la maneta ponga la gaveta en ON. A continuación, repita el paso 4.
6. [1] Una vez realizados correctamente los pasos 4 y 5, se habrá completado el ajuste del seccionador. Apriete la tuerca hexagonal contra el manguito para bloquear el ajuste. Los pasos siguientes sólo sirven para interruptores automáticos.
7. Dispare el interruptor automático y la maneta se moverá a una posición a medio camino entre las posiciones de ON y reset. En función del fabricante del interruptor automático, el método de disparo será diferente. Unos se pueden disparar girando un botón rojo y otros pasando una corriente elevada a baja tensión a través de uno de los polos. (El mecanismo de neutralización debe estar activado.)
8. [1] A continuación mueva la maneta pasada la posición OFF para resetear el interruptor automático. Si el interruptor automático se resetea y se puede devolver a la posición ON por medio de la maneta, quiere decir que el ajuste se ha completado y que la tuerca hexagonal se debe apretar contra el manguito. Si el interruptor automático no se resetea, gire ligeramente el manguito en sentido antihorario e inténtelo de nuevo. Repita este paso hasta que se resetee el interruptor automático. A continuación, repita los pasos 4-8 para verificar que los ajustes previos no se han visto afectados de forma adversa.
9. En el caso de que estén presentes tanto el interruptor automático como el seccionador, el ajuste se debe realizar de tal forma que se giren con la rueda a no menos de 1/8" de distancia del escudete.

1 Use siempre dos llaves al aflojar, ajustar o apretar la varilla de conexión ajustable. Una llave ajusta el manguito hexagonal, mientras que la segunda sujeta la tuerca hexagonal.

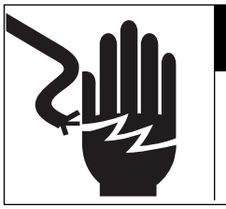
Se recomienda que personal cualificado neutralice el enclavamiento de la puerta cuando la maneta esté en la posición "ON". Esto se consigue girando el tornillo de neutralización en sentido antihorario aproximadamente 1/8 de giro hasta que la puerta se libere. No es necesario accionar el tornillo de neutralización para cerrar la puerta de la gaveta. Libere el tornillo de neutralización y asegure los elementos de unión de la puerta de 1/4 de giro.

Este enclavamiento de seguridad también sirve para impedir el cierre involuntario del seccionador cuando la puerta está abierta. El personal autorizado puede neutralizar el enclavamiento en esta situación bajando la palanca del brazo del enclavamiento expuesto. Con esto se libera el enclavamiento para que el dispositivo de protección se pueda poner en "ON."

5.7 Notas de ajuste

En condiciones de funcionamiento normales no debe ser necesario realizar ajustes de campo al mecanismo de enclavamiento de la puerta.

Sin embargo, como el ajuste es necesario si se produce desgaste o daños mecánicos, se recomienda el siguiente procedimiento.



⚠ PELIGRO

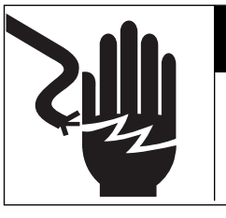
Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

Con el dispositivo de seccionamiento en la posición "OFF" y la puerta de la gaveta abierta, neutralice el enclavamiento empujando la parte superior de la palanca hacia la izquierda y ponga el interruptor automático en "ON" y "OFF" varias veces. Si el dispositivo de seccionamiento no logra ponerse en "ON" o si se experimenta resistencia al funcionamiento, ponga el protector en "OFF". Retire la gaveta e inspeccione una posible alineación incorrecta de la extensión (o extensiones) del seccionador o del accionador. Realice los ajustes necesarios para corregir cualquier alineación incorrecta.

5.8 Mantenimiento después de producirse un fallo

Las corrientes excesivas que se producen durante un fallo pueden provocar daños en componentes o barras debido a la distorsión mecánica, los daños térmicos, los depósitos metálicos o el humo. Después de un fallo, repare la causa del fallo, inspeccione todos los equipos según EMA Standards Publication No. ICS2-1987, Part ICS 2-302 y realice las sustituciones o reparaciones necesarias antes de volver a poner el equipo en servicio. Se recomienda el siguiente procedimiento para esta inspección.

Barras – Vuelva a apretar todas las conexiones de barras. Sustituya las barras quemadas o fundidas o las barras con plateados fundidos, desgastados o dañados. Sustituya todos los aislantes que muestren deterioro, depósitos o grietas.
Caja – Inspeccione la caja y las puertas para buscar indicaciones de daños como deformaciones, desplazamiento de piezas o quemaduras. Si los daños son amplios, será necesario sustituir el controlador entero.



⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

5.9 Medios de desconexión

1. Interruptores automáticos: examine el interruptor automático para buscar indicaciones de posibles daños. Si no hay indicaciones aparentes de daños, el interruptor automático se puede resetear y poner en "ON". Si se sospecha que el interruptor automático tiene varios cortocircuitos abiertos o que hay señales de un posible deterioro, sustituya el interruptor automático o sométalo al procedimiento descrito en Para. AB1-2.38 de la NEMA Standards Publication para "Interruptores automáticos de caja moldeada" antes de volverlo a poner en servicio.
2. Seccionador: la maneta externa debe ser capaz de abrir el interruptor después de un fallo. Sustituya el interruptor si la maneta externa no logra abrirlo o si la inspección visual tras la apertura indica un deterioro superior al del desgaste normal, como sobrecalentamiento, contacto de las cuchillas o cráteres en la mandíbula, carbonización o fallo de aislamiento.
3. Portafusibles: sustituya los portafusibles si los soportes de aislamiento, barreras o grapas de fusibles muestran señales de deterioro, calentamiento, distorsión u holgura.
4. Maneta: el medio de desconexión se debe sustituir si la maneta no logra abrir y cerrar el seccionador. El enclavamiento de la puerta se debe inspeccionar y verificar que funciona correctamente antes de volver a poner en servicio el controlador.
5. Cuchilla de conexión: (Figura 59) inspeccione la cuchilla de conexión según se indica en la sección Cuchilla de conexión y en la sección Barras verticales, y sustitúyalos si fuese necesario. Lubrique la cuchilla de conexión con un lubricante aprobado.

Figura 59. El conjunto de estabilización.

5.10 Bornes y conductores internos

Sustituya todas las piezas dañadas que muestren indicaciones de decoloración, fusión o daño de arco.

5.10.1 Arrancador del motor

1. Contactor – Sustituya los contactos y muelles de contactos si los contactos están soldados o muestran daño por calor, desplazamiento del metal, indicaciones de uniones en las guías o desgaste que supera lo permitido. Si el deterioro se extiende más allá de los contactos, sustituya el contactor. Algunos ejemplos de este deterioro incluyen la evidencia de arco en los moldes del contactor y daños en el aislamiento. Las cámaras de extinción deben estar instaladas y fijadas antes de accionar el contactor.
2. Relés de sobrecarga – a) El relé de sobrecarga puede tener que ser sustituido si hay indicaciones de daños o quemaduras por arco. b) El funcionamiento de los contactos se debe verificar mediante el disparo eléctrico o mecánico y reseteando el relé aunque no haya indicación visual de daño que exija la sustitución.
3. Fusibles – Sustituya siempre los tres fusibles aunque sólo uno o dos tengan circuito abierto, ya que los daños internos sufridos por los fusibles no sustituidos pueden producir desconexiones no deseadas más adelante.
4. Realice los procedimientos de las comprobaciones previas a la conexión indicados en la página 29 del presente antes de volver a poner el equipo en servicio.

5.11 Ajuste del interruptor de circuito del motor de disparo instantáneo Sentron tipo ETI (1 A-125 A)

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte y bloquee todas las fuentes de tensión de control y alimentación que alimentan al interruptor de circuito del motor antes de ajustar el valor de disparo o de realizar otras operaciones de mantenimiento.

Los interruptores de circuito del motor de disparo instantáneo ETI se suministran de forma estándar con arrancadores de motor de tamaño 1 a 6. La corriente permanente nominal del interruptor de circuito del motor no debe ser menor que el 115% de la corriente a plena carga del motor (motor full load current, MFLC). La MFLC se obtiene de la placa de características del motor o de la tabla 430-150 del NEC (1999). Utilice el siguiente procedimiento para ajustar el valor del disparo instantáneo.

1. Mueva la maneta a la posición "OFF" y abra la puerta de la gaveta.
2. El interruptor automático de disparo instantáneo está ajustado de fábrica en la posición LOW.

Para ajustarlo: determine la corriente a plena carga del motor indicada en la placa de características del motor. Consulte la tabla y determine la posición de ajuste recomendada. Use un destornillador para colocar el indicador del tornillo de ajuste en la posición apropiada.

Para lograr la máxima protección, la posición de disparo se debe ajustar lo más baja posible. Gire el tornillo de ajuste en sentido antihorario para bajar las posiciones sucesivamente hasta que el interruptor automático se dispare al arrancar el motor.

Una vez determinada esta posición, gire el tornillo de ajuste en sentido horario hasta el siguiente ajuste más alto para que el funcionamiento sea normal. El tornillo de ajuste se puede ajustar hasta el infinito según las necesidades del cliente. Si el interruptor automático no se dispara en el ajuste más bajo, deje el indicador en este valor.

3. Ajuste el valor de disparo girando el dial de ajuste hasta la posición seleccionada en el paso 2 anterior.

Asegúrese de que el ajuste de un protector de circuito del motor sólo magnético no supere el valor máximo admisible definido en la norma 1999 National Electrical Code, sección 430-S2 (C)(3).

5.12 Prueba en terreno de los interruptores automáticos

Se puede realizar una prueba mediante el procedimiento indicado en la explicación siguiente para verificar que un mecanismo de disparo de interruptor automático está funcionando.

1. Cablee en serie los tres polos del interruptor automático.
2. Conecte la combinación de series de polos del interruptor automático a una fuente de alimentación de corriente elevada y tensión baja variable.
3. Aumente gradualmente la corriente desde "0" hasta que se dispare el interruptor automático. Si el interruptor automático no se dispara cuando la corriente de prueba alcanza el 150% del ajuste de disparo más grande, la gaveta de disparo no estará funcionando correctamente y habrá que sustituir el interruptor automático.

5.13 Relé de sobrecarga

Para que la coordinación del relé de sobrecarga sea la adecuada, los cables del lado de la carga del relé de sobrecarga deben tener el tamaño adecuado según las tablas del artículo 310 de la norma National Electrical Code. El cableado de motores con corrientes a plena carga de 100 amperios o menos se puede seleccionar en la columna 60 °C o 75 °C. Seleccione el cableado de la columna 75 °C cuando la corriente del motor sea mayor de 100 amperios. Cuando las condiciones indiquen el uso de cables más grandes que esos, el tiempo de disparo del relé puede verse afectado. Otra condición que puede afectar al disparo es un tiempo de aceleración prolongado, como el provocado por un motor que acciona una carga de inercia elevada. Si existiese cualquiera de esas condiciones, consulte a Siemens para obtener instrucciones de aplicación del relé de sobrecarga.

Posiciones de ajuste ETI de tipo I-T-E

Amperios de cont.	Posiciones de ajustes de disparo							
	BAJO	2	3	4	5	6	7	HI
1	2.6	4.5	6	7.5	—	—	—	9
2	7	11	15	19	—	—	—	22
3	10	17	23	30	—	—	—	35
5	16	26	36	46	—	—	—	54
10	30	50	70	85	—	—	—	100
25	55	90	125	155	—	—	—	180
30	80	135	185	235	—	—	—	270
40	115	185	255	325	—	—	—	375
50	180	300	410	520	—	—	—	600
100	315	540	740	890	—	—	—	1000

FXD62A
JXD62H
LXD62H
MXD62A

Póngase en contacto con la oficina de ventas de Siemens para conocer los ajustes para limitadores de corriente.

Posiciones de ajuste HEM

Número de catálogo	Amperios de contacto	Tamaño de arrancador NEMA	Posiciones de ajustes de disparo					
			A	B	C	D	E	F
HEM3M003L	3	0	9	15	21	27	30	33
HEM3M007L	7	0	21	35	49	63	70	77
HEM3M015L	15	0	45	75	100	135	150	165
HEM3M030L	30	1	90	150	210	270	300	330
HEM3M050L	50	2	150	250	350	450	500	550
HEM3M070L	70	2	210	350	490	630	700	770
HEM3M100L	100	3	300	500	700	900	1000	1100

Centro de control de motores tiastar
Solución de problemas

6. Solución de problemas

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

En el caso poco probable de que se encuentren problemas de funcionamiento, use la siguiente tabla de solución de problemas para aislar la causa del problema y buscar la solución. Si la acción correctiva indicada en la tabla no logra corregir la dificultad, consulte con el representante comercial.

La siguiente información es necesaria si es preciso escribir a Siemens Controls en relación con un problema del equipo.

1. Número de pieza y número de pedido del fabricante, si está disponible.
2. Datos de la placa de características del contactor o controlador.
3. Ciclo de trabajo y detalles del funcionamiento.
4. Duración del tiempo de servicio y número total aproximado de operaciones.
5. Tensión, corriente y frecuencia.
6. Descripción de los problemas.
7. Otra información pertinente, como planos, croquis y número de esquema.

Problema	Causa probable	Acción correctiva
Las puertas no se cierran o no están alineadas.	La caja no está bien fijada con los pernos.	Usando un nivel, añadir calzas si es necesario y apretar los pernos de anclaje.
	Los muelles de la envolvente están deformados. Las bisagras de la puerta no están correctamente ajustadas.	Enderezar o reparar la caja. Extraer las bisagras de la puerta. Añadir o quitar calzas según sea necesario.
El contactor no se cierra.	Circuito de control o fusible de alimentación fundidos o interruptor automático disparado.	Inspeccionar los fusibles y sustituirlos si están fundidos. Resetear el interruptor automático.
	Línea eléctrica entrante sin tensión	Cerrar los interruptores automáticos de la salida de línea o el interruptor de acoplamiento.
	Bobina magnética defectuosa.	Comprobar el funcionamiento magnético, sustituir la bobina si es necesario.
	Relé interpuesto defectuoso.[1]	Comprobar y sustituir si es defectuoso.
	Transformador de alimentación de control defectuoso.	Comprobar y sustituir si es necesario.
	Relé de sobrecarga disparado o defectuoso.	Comprobar y sustituir si es necesario.
	Puente faltante, conexiones sueltas, conexiones remotas, etc.	Comprobar detenidamente el diagrama de cableado para asegurarse de que todas las conexiones alternativas o externas se han realizado correctamente. Esto es particularmente necesario cuando se usan dispositivos remotos de control o protección.
Vibración o zumbido del contactor.	Conexión suelta en circuito de control.	Apretar las conexiones en el circuito de control.
	Relé interpuesto defectuoso.[1]	Comprobar el relé y sustituir si es necesario.
	Bobina defectuosa.	Comprobar la bobina principal y sustituir si es necesario.
	Baja tensión de control.	Comprobar tensión de línea.
	Caras de los polos magnéticos corroídas o sucias.	Limpiar o sustituir el conjunto magnético.
Sobrecalentamiento de los contactos.	Conexiones sueltas. Los contactos no coinciden firmemente.	Apretar las conexiones. Comprobar que los muelles de contacto no estén deformados ni flojos, sustituir si es necesario.
	Punta de contacto erosionada.	Sustituir contactos.

[1] No suministrados en todos los arrancadores.

Centro de control de motores tiastar
Solución de problemas

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

Problema	Causa probable	Acción correctiva
Los relés de sobrecarga se disparan durante el arranque o en cuanto el motor adquiere velocidad.	Motor sobrecargado.	Limitar la carga de arranque y la carga de funcionamiento a las posibilidades del motor.
	El motor se arranca demasiado frecuentemente a intervalos cerrados.	Las operaciones de arranque breve y arranque se deben limitar a las capacidades del motor y el control. Comprobar las limitaciones de arranque en el manual de instrucciones del motor antes de repetir el arranque.
	Tiempo de aceleración del motor excesivo.	El arranque de cargas con inercia elevada puede no permitir el uso de la aplicación estándar de relé de sobrecarga. Cuando el tiempo de aceleración se acerca a 12 segundos o más, lo habitual es que se necesiten circuitos y dispositivos especiales de bypass de relé de sobrecarga. Póngase en contacto con Siemens en relación con tales problemas y suministre datos completos sobre la corriente de arranque de rotor bloqueado y el tiempo de aceleración total en condiciones de plena carga.
	Baja tensión de línea.	La tensión de línea se debe mantener entre - + 10% de la tensión de la placa de características del motor.
El relé de sobrecarga se dispara durante el funcionamiento del motor.	El motor se está sobrecargando.	Reducir la carga o corregir las condiciones que provocan la sobrecarga.
	Relé de sobrecarga no ajustado a las capacidades del motor ni de tamaño adecuado.	Ajustar el valor del relé según las instrucciones para el relé de sobrecarga. El ajuste debe corresponder al factor de servicio y a la capacidad térmica. Sustituya el relé de sobrecarga si no tiene el tamaño correcto.
El relé de sobrecarga falla al dispararse ante corriente de sobrecarga.	El mecanismo de disparo del relé está atascado.	Sustituir el relé.
	Relé incorrecto o relé ajustado de forma incorrecta.	Comprobar la selección del relé y el ajuste según las instrucciones del relé de sobrecarga.
	Transformadores de corriente con relación incorrecta o con bornes secundarios cortocircuitados.	Los transformadores de corriente deben tener una relación reductora que corresponda con la selección de relé y la corriente del motor a plena carga. Se pueden proporcionar puentes de protección en los bornes secundarios del transformador de corriente o en las conexiones de la regleta de bornes para ofrecer protección contra el circuito secundario de transformador abierto, y los puentes se deben retirar antes de poner el equipo en funcionamiento.

Centro de control de motores tiastar
Solución de problemas

⚠ PELIGRO

Tensión peligrosa.
Esas tensiones pueden causar la muerte o lesiones graves.
Desconecte la alimentación antes de trabajar en este equipo.

Problema	Causas probables	Acción correctiva
Fusibles de alimentación del motor fundidos.	Cortocircuito en el lado de la carga de los fusibles del motor.	Utili zar el megaóhmetro y otros instrumentos de prueba para localizar el fallo y corregirlo.
	Arranque breve o arranque demasiado frecuente.	En el arranque frecuente, los fusibles acumulan relés anormales. Como los fusibles siguen más rigurosamente la refrigeración y el calentamiento de los devanados del motor, las operaciones sucesivas de arranque se deben limitar a la capacidad segura del motor para impedir que el fusible se funda por esta causa. Comprobar el valor nominal del tamaño del fusible con el factor de servicio y las corrientes a plena carga del motor.
	Fusibles dañados internamente debido a un manejo incorrecto.	Los fusibles de alimentación del motor se pueden dañar si se caen o se manejan con brusquedad. Sustituirlos por otros fusibles del mismo tipo, valor nominal y tensión.
Fusibles de transformador de control primario fundidos.	Cableado primario cortocircuitado en el transformador de control.	Sustituir o reemplazar el transformador.
	El fusible puede estar “abierto” debido a un manejo incorrecto durante la instalación.	Sustituirlos por otros fusibles del mismo tipo, valor nominal y tensión
	Los fusibles secundarios no están correctamente coordinados.	Las características de fusión del fusible secundario no se deben cruzar con las características de fusión del fusible primario. El valor nominal del fusible NEC estándar no debe superar al doble de la corriente nominal secundaria.
Control secundario fundido.	Corriente anómala o cortocircuito	Comprobar bobinas magnéticas cortocircuitadas, rectificadores cortocircuitados, si se incluyen, puestas a tierra, conexiones sueltas o dobladas, unión mecánica de mecanismos de contactores y relés, funcionamiento excesivo y conexiones incorrectas de bornes secundarios.

Centro de control de motores tiastar
Tablas de calefactores

Amp, mot, plena carga Min.	Max.	Código de bimetálico n.°	Ind, máx, disk. prot[1]
Tamaño 0 y 1			
0.67	0.72	E14	3
0.73	0.80	E16	3
0.81	0.85	E17	3
0.86	0.92	E18	3
0.93	0.99	E19	3
1.00	1.08	E23	3
1.09	1.23	E24	3
1.24	1.37	E26	3
1.38	1.54	E27	3
1.55	1.69	E28	3
1.70	1.80	E29	3
1.81	1.94	E31	3
1.95	2.07	E32	3
2.08	2.26	E33	3
2.27	2.54	E34	7
2.55	2.69	E36	7
2.70	2.88	E37	7
2.89	3.14	E38	7
3.15	3.40	E39	7
3.41	3.81	E41	7
3.82	4.26	E42	7
4.27	4.62	E44	7
4.63	5.09	E46	7
5.10	5.61	E47	7
5.62	5.91	E48	7
5.92	6.15	E49	15
6.16	6.70	E50	15
6.71	7.54	E51	15
7.55	8.29	E52	15
8.30	8.99	E53	15
9.00	9.85	E54	15
9.86	10.4	E55	15
10.5	12.0	E56	15
12.1	13.6	E57	30
13.7	15.8	E60	30
15.7	17.0	E61	30
17.1	18.4	E62	30
18.5	19.4	E65	30
19.5	21.3	E66	30
21.4	24.4	E67	30
24.5	25.9	E69	30
26.0	26.0	E70	30
			Sólo tamaño 1
			D25385-7

Amp, mot, plena carga Min.	Max.	Código de bimetálico n.°	Ind, máx, disk. prot[1]
Tamaño 1 3/4			
2.27	2.54	E34	7
2.55	2.69	E36	7
2.70	2.88	E37	7
2.89	3.14	E38	7
3.15	3.40	E39	7
3.41	3.81	E41	7
3.82	4.25	E42	7
4.26	4.62	E44	7
4.63	5.09	E46	7
5.10	5.61	E47	7
5.62	5.91	E48	7
5.92	6.15	E49	15
6.16	6.70	E50	15
6.71	7.54	E51	15
7.55	8.29	E52	15
8.30	8.99	E53	15
9.00	9.85	E54	15
9.86	10.4	E55	15
10.5	12.0	E56	15
12.1	13.6	E57	30
13.7	15.6	E60	30
15.7	17.0	E61	30
17.1	19.4	E62	30
19.5	20.9	E65	30
21.0	22.2	E66	30
22.3	25.3	E67	30
25.4	26.9	E69	50
27.0	30.2	E70	50
30.3	33.3	E72	50
			D25556-3
Tamaño 2 & 2 1/2			
10.5	12.0	E56	50
12.1	13.6	E57	50
13.7	15.6	E60	50
15.7	17.1	E61	50
17.2	19.4	E62	50
19.5	20.9	E65	50
21.0	22.2	E66	50
22.3	25.3	E67	50
25.4	26.9	E69	50
27.0	30.2	E70	50
30.3	33.3	E72	50
33.4	35.3	E73	50
35.4	41.5	E74	50
41.6	45.0	E76	100
			Tamaño 2 1/2 sólo
			D26069-5

Amp, mot, plena carga Min.	Max.	Código de bimetálico n.°	Ind, máx, disk. prot[1]
Tamaño 3 & 3 1/2			
30.0	33.5	E69	100
33.6	36.4	E70	100
36.5	39.6	E71	100
39.7	43.6	E73	100
43.7	46.5	E73A	100
46.6	51.6	E74	100
51.7	54.4	E76	100
54.5	58.0	E77	100
58.1	63.0	E78	100
63.1	67.7	E79	100
67.8	72.4	E80	100
72.5	80.0	E94	100
80.1	88.1	E96	100
88.2	91.5	E97	150
91.6	96.8	E98	150
96.9	99.0	E99	150
99.1	108	E101	150
			Sólo tamaño 3 1/2
			D26801-3

Tamaño 4			
56.9	60.9	E89	150
61.0	63.9	E91	150
64.0	67.7	E92	150
67.8	72.4	E93	150
72.5	77.7	E94	150
77.8	85.9	E96	150
86.0	91.9	E97	150
92.0	96.7	E98	150
96.8	105	E99	150
106	115	E103	150
116	130	E104	150
			D36024-2

Amp, mot, plena carga Min.	Max.	Código de bimetálico n.°	Ind, máx, disk. prot[1]
Tamaño 4 1/2 & 5			
88.0	98.0	E27	250
98.1	108	E28	250
109	114	E29	250
115	122	E31	250
123	130	E32	250
131	140	E33	250
141	155	E34	250
156	166	E36	250
167	177	E37	250
178	193	E38	400
194	209	E39	400
210	233	E41	400
234	248	E42	400
			Tamaño 5 sólo
			D25651-5

Tamaño 6			
166	195	E27	400
196	217	E28	400
218	229	E29	400
230	245	E31	400
246	261	E32	400
262	281	E33	400
282	311	E34	400
312	331	E36	400
332	355	E37	400
356	387	E38	600
388	419	E39	600
420	467	E41	600
468	500	E42	600
			D25665-3

⚠ ADVERTENCIA

Tensión peligrosa.
Puede causar la muerte o lesiones graves.

El restablecimiento automático continuará con el restablecimiento en el control de dos cables. Cuando no lo desee, use el control de tres cables. No use el botón de disparo manual cuando el relé esté configurado en la posición de restablecimiento automático.

Los bimetálicos que se muestran en la tabla proporcionan un valor nominal de disparo máximo del 125% de los amperios de la placa de características del motor, que es adecuado para motores de 40 °C. Para los demás motores, seleccione bimetálicos con un número de código menor que el especificado en la tabla, que ofrecen un valor nominal de disparo máximo de aproximadamente el 115%.

La corriente de disparo de cualquier bimetálico en un ambiente de 40 °C es un 25% mayor que el valor menor de amperios del motor mostrado en la tabla. Los arrancadores no proporcionan protección contra cortocircuitos. Se debe colocar un dispositivo protector según la norma NEC (CEC en Canadá) y no superar los valores mostrados en la tabla.

Nota: Si el valor nominal especificado no es un tamaño estándar para el fabricante del interruptor automático, use el siguiente tamaño más grande.

Arrancadores estrella-delta: Si la placa de características del motor sólo muestra la corriente de línea delta a plena carga, divida este valor entre 1,73 o multiplíquelo por 0,58 para seleccionar el valor nominal de bimetálico adecuado.

[1] Los valores nominales especificados son para interruptores automáticos de disparo instantáneo.

La corriente nominal máxima para interruptores automáticos termomagnéticos es el 250% del FLA máximo del bimetálico.

La corriente nominal máxima de los fusibles es:
a. 150% del FLA máximo del bimetálico para las clases R, K o L (tiempo de retardo).
b. 250% del FLA máximo del bimetálico para las clases K o L (sin tiempo de retardo).
c. 300% del FLA máximo del bimetálico para la clase J (sin tiempo de retardo).

Si el valor nominal calculado está entre los tamaños estándar, se puede usar el siguiente tamaño más grande. El tamaño del fusible no puede superar al tamaño del interruptor.

Centro de control de motores tiastar
Tablas de calefactores

7. Tablas de bimetálicos

Elementos bimetálicos K de "disparo estándar" para relés bimetales comp. temp. ambiente								
Tamaño								Heater
00, 0,	1,1 3/4	2, 2 1/2	3, 3 1/2	4 (JB)	4 (JG)	4 1/2, 5	6	code
1.52-1.65 1.66-1.79 1.80-1.94 1.95-2.15 2.16-2.37	1.52-1.65 1.66-1.79 1.80-1.94 1.95-2.15 2.16-2.37					98-106 107-115 116-124 125-136 137-149	196-213 214-231 232-249 250-273 274-299	K21 K22 K23 K24 K26
2.38-2.56 2.57-2.87 2.88-3.13 3.14-3.37 3.38-3.72	2.38-2.56 2.57-2.87 2.88-3.13 3.14-3.37 3.38-3.72					150-160 161-171 172-192 193-206 207-228	300-321 322-343 344-385 386-413 414-457	K27 K28 K29 K31 K32
3.73-4.00 4.01-4.35 4.36-4.99 5.00-5.38 5.39-5.79	3.73-4.00 4.01-4.35 4.36-4.99 5.00-5.38 5.39-5.79					229-248	458-514 515-563	K33 K34 K36 K37 K39
5.80-6.43 6.44-6.83 6.84-7.83 7.84-8.23 8.24-9.59	5.80-6.43 6.44-6.83 6.84-7.83 7.84-8.23 8.24-9.59							K41 K42 K43 K49 K50
9.60-9.90 10.0-10.7 10.8-11.6 11.7-12.3 12.4-13.4	9.60-9.90 10.0-10.7 10.8-11.6 11.7-12.3 12.4-13.4	10.0-10.9 11.0-12.0 12.1-12.7 12.8-13.5 13.6-14.6						K52 K53 K54 K55 K56
13.5-14.2 14.3-15.1 15.2-17.5 17.6-18.7 18.8-20.0	13.5-14.2 14.3-15.1 15.2-17.5 17.6-18.7 18.8-20.0	14.7-15.9 16.0-16.9 17.0-18.2 18.3-19.5 19.6-20.9	14.3-15.6 15.7-17.1 17.2-18.9 19.0-20.7 20.8-22.8	 18.9-20.4 20.5-22.1 22.2-24.3				K57 K58 K60 K61 K62
20.1-21.5 21.6-23.9 24.0-25.8	20.1-21.5 21.6-23.9 24.0-25.8 25.9-29.5	21.0-23.1 23.2-25.4 25.5-27.9 28.0-30.5	22.9-25.6 25.7-27.6 27.7-30.3 30.4-33.3 33.4-36.7	24.4-26.7 26.8-29.3 29.4-32.3 32.4-35.5 35.6-39.0				K63 K64 K67 K68 K69
	29.6-32.7 32.8-36.0	30.6-33.5 33.6-37.2 37.3-40.7 40.8-43.0 43.1-47.9	36.8-40.0 40.1-42.4 42.5-46.3 46.4-49.6 49.7-52.3	39.1-42.9 43.0-46.5 46.6-50.9 51.0-55.9 56.0-59.1	 49.7-52.3			K70 K72 K73 K74 K75
		48.0-52.7 52.8-58.3 58.4-60.0	52.4-57.5 57.6-63.9 64.0-67.9 68.8-80.7 74.4-77.9	59.2-68.7 68.0-74.3 80.8-92.7	52.4-57.5 57.6-63.0 63.1-68.1 68.2-74.3 74.4-79.9			K76 K77 K78 K83 K85
			78.0-83.1 83.2-91.4 91.5-99.9 100.0-108	92.8-103.9 104.0-113.5 113.6-127.9	80.0-87.4 87.5-90.0 90.1-100.1 100.1-108.0 108.1-119.0			K86 K87 K88 K89 K90
				128.0-143.9 144.0-163.9 164.0-180.0	119.1-130.0			K92 K94 K96

Los bimetálicos que se muestran en la tabla proporcionan un valor nominal de disparo máximo del 125% de los amperios de la placa de características del motor, que es adecuado para motores de 40 °C. Para los demás motores, seleccione bimetálicos con un número de código menor que el especificado en la tabla, que ofrecen un valor nominal de disparo máximo de aproximadamente el 115%.

La corriente de disparo de cualquier bimetálico en un ambiente de 40 °C es un 25% mayor que el valor menor de amperios del motor mostrado en la tabla.

Los arrancadores no proporcionan protección contra cortocircuitos.

Se debe colocar un dispositivo protector según la norma NEC (CEC en Canadá) y no superar los valores mostrados en la tabla.

Nota: Si el valor nominal especificado no es un tamaño estándar para el fabricante del interruptor automático, use el siguiente tamaño más grande.

Arrancadores estrella-delta: Si la placa de características del motor sólo muestra la corriente de línea delta a plena carga, divida este valor entre 1,73 o multiplíquelo por 0,58 para seleccionar el valor nominal de bimetálico adecuado.

- Los valores nominales especificados son para interruptores automáticos de disparo instantáneo.

La corriente nominal máxima para interruptores automáticos termomagnéticos es el 250% del FLA máximo del bimetálico.

La corriente nominal máxima de los fusibles es:
a. 150% del FLA máximo del bimetálico para las clases R, K o L (tiempo de retardo).
b. 250% del FLA máximo del bimetálico para las clases K o L (sin tiempo de retardo).
c. 300% del FLA máximo del bimetálico para la clase J (sin tiempo de retardo).

Si el valor nominal calculado está entre los tamaños estándar, se puede usar el siguiente tamaño más grande. El tamaño del fusible no puede superar al tamaño del interruptor.

Siemens Industry, Inc.
3333 Old Milton Parkway
Alpharetta, GA 30005

1-800-241-4453
info.us@siemens.com

www.usa.siemens.com/mcc

Sujeto a cambios sin previo aviso.
Referencia: E87010-A0237-T002-A5-MCC
Todos los derechos reservados.
Impreso en EE.UU.
©2012 Siemens Industry, Inc.

La información de este folleto incluye únicamente descripciones generales o características de rendimiento que, en aplicaciones concretas, no siempre son aplicables del modo descrito o que pueden variar en virtud de la evolución de los productos. Por lo tanto, las características de prestaciones deseadas sólo serán vinculantes si éstas se han estipulado explícitamente en el contrato.

Todos los nombres de productos pueden ser marcas o nombres de productos de Siemens AG u otras empresas proveedoras, cuyo uso por parte de terceros para sus propios fines puede infringir los derechos de sus titulares.